



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Planificación de requerimiento de materiales para mejorar la
productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Industrial**

AUTOR

Neyra Montalbán, Christoper Junior (orcid.org/0000-0001-9017-7173)

ASESOR

MSc. Purihuamán Leonardo, Celso Nazario (orcid.org/0000-0003-1270-0402)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a mi madre, esposa e hijo, gracias a su apoyo incondicional y la enorme paciencia, que me han permitido lograr este gran objetivo, así también se lo dedico a mi abuela que si bien no fue capaz de verlo de seguro estará muy orgullosa de mí, a mi abuelo, si no fuera por él y el apoyo que me brindo al inicio de mi carrera no hubiera llegado a donde estoy.

Agradecimiento

Agradecer a dios por darme la sabiduría, la voluntad y la valentía de continuar a pesar de todos los obstáculos.

Agradezco especialmente al asesor Celso Parihuaman por las enseñanzas brindadas.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2 Variables y operacionalización	16
3.3.Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	16
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5.Procedimientos	20
3.6.Método de análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN	41
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis de la investigación...	16
Tabla 2 Muestra.....	17
Tabla 3 Lista de validadores	18
Tabla 4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos de la investigación	19
Tabla 5 Resultados de la entrevista	22
Tabla 6 Datos de productividad.....	23
Tabla 7 Problemas más importantes que ocasionan una baja productividad en el servicio de tendido de cable eléctrico	24
Tabla 8 Valores de eficiencia, eficacia y productividad para el pre test	26
Tabla 9 Ficha técnica MRP	29
Tabla 10 Calculo MRP	30
Tabla 11 Planificación de requerimiento de materiales	31
Tabla 12 Clasificación ABC.....	32
Tabla 13 Valores de eficiencia antes y después de la aplicación del MRP.....	35
Tabla 14 Normalidad para la eficiencia.....	35
Tabla 15 Prueba T de muestras independientes	36
Tabla 16 Valores de eficacia antes y después de la aplicación del MRP	37
Tabla 17 Estadísticos descriptivos para la eficacia antes y después de la aplicación del MRP.....	37
Tabla 18 Normalidad para la eficacia.....	37
Tabla 19 Prueba T de muestras independientes	38
Tabla 20 Valores de productividad antes y después de la aplicación del MRP	39
Tabla 21 Normalidad para la productividad	39
Tabla 22 Prueba T de muestras independientes	40

Índice de figuras

Figura 1. Descomposición de producto final	9
Figura 2 Esquema de la Planeación de Requerimientos de Materiales o MRP ...	10
Figura 3 Niveles en una Lista de Materiales	12
Figura 4 Productividad.....	23
Figura 5 Diagrama de Ishikawa.....	24
Figura 6 Diagrama de Pareto	25
Figura 7 Pronóstico de productividad.....	26
Figura 8 Secuencia del proceso propuesto de tendido de cable	27
Figura 9 Cronograma de capacitaciones	28

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general, implementar la planificación de requerimiento de material para mejorar significativamente la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023. Empresa que está dedicada al servicio de tendido de cable de media tensión y tendido de fibra óptica. El tipo de la investigación fue de tipo aplicada y diseño pre experimental. La población y muestra que se tomó en cuenta fue las ordenes de servicio realizadas desde el mes de noviembre del año 2022 hasta el mes de marzo del presente año para tener precedente de la productividad que tenía la empresa, luego de la mejora en el mes de abril se tomaron los datos de los meses de abril hasta junio, se utilizaron como herramientas, las fichas de observaciones y guías de entrevistas que nos han permitido diagnosticar el estado actual de la empresa y sus principal causa raíz de sus problemas como son las baja productividad a causa de las falta de stock e incumplimiento de atención en el plazo establecido por proveedores. Se implementó el MRP logrando mejorar la productividad realizando cambios en formas de realizar los requerimientos y estableciendo cuales son los materiales que son indispensables para la producción.

Palabras clave: Logística, ABC, Ishikawa, productividad, tendido de cable.

Abstract

The general objective of the research was to implement material requirement planning to significantly improve the productivity of the company A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023. Company that is dedicated to the service of laying medium voltage cable and fiber optic laying. The type of research was applied and pre-experimental design. The population and sample that was taken into account was the service orders made from November 2022 to March of this year to have precedent of the productivity that the company had, after the improvement in the month of April the data of the months of April to June were taken, Observation sheets and interview guides were used as tools that have allowed us to diagnose the current state of the company and its main root causes of its problems such as low productivity due to lack of stock and non-compliance with attention within the deadline established by suppliers. The MRP was implemented, improving productivity by making changes in ways of carrying out the requirements and establishing which materials are indispensable for production.

Keywords: Logistics, ABC, Ishikawa, productivity, cable laying.

I. INTRODUCCIÓN

La globalización y el aumento de las tecnologías han reducido las barreras de comunicación entre los países, lo que ha incrementado la competitividad de los mercados. En este contexto, dichas empresas, sobre todo aquellas en proceso de crecimiento, requieren estrategias para adaptarse a la demanda actual e incrementar sus cuotas de mercado, en la búsqueda de captar mayores ganancias (Purnamadewi et al., 2022).

Sin embargo, la mayor parte de las empresas presentan inconvenientes relacionados con la gestión de sus inventarios como la falta o exceso de stock y/o recursos materiales, incumplimiento con el día en que se pacta la entrega de los pedidos y altos costos operativos que comprometen la calidad de atención al cliente. En ese sentido, se torna importante no solo percibir ingresos, sino garantizar un producto o servicio de calidad (González, 2020).

En el Perú, la ineficacia de los procesos de producción o servicios se encuentra vinculada con la ausencia de planificación de las empresas, que impide la organización de los insumos y/o materiales, maquinaria y recursos humanos. Esta situación causa una baja productividad empresarial, que se ve reflejada en los sobrecostos y consiguientes pérdidas. La logística resulta fundamental para las empresas, sobre todo, para aquellas que manejan amplios stocks de inventarios; sin embargo, la falta de conocimiento de los procedimientos causa deficiencias en estos procesos (Huamán et al., 2020).

De acuerdo con el Comité de Comercio Exterior, las empresas peruanas, sobre todo microempresas, presentan una variedad de barreras para realizar un proceso logístico estructurado. En primer lugar, existe un 38.5% de empresas que no cuentan con área logística, lo que dificulta la gestión de proveedores y el proceso de abastecimiento de materiales y productos. Además, los costos de logística representan el 16% del total de las ventas y existe un 40% de empresas que no cuentan con un sistema de gestión de almacenes, debido a que se trata de herramientas tecnológicas especializadas, cuya utilización resulta compleja (COMEX, 2022).

Esto refleja la necesidad de contar con herramientas de planificación que ayuden a mantener el control del suministro. La Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) es una herramienta que se enfoca en cumplir con tres objetivos básicos:

mejorar la disposición de materiales para la producción o prestación de servicios; garantizar que el producto o servicio se entregue o realice en el momento en que el cliente lo requiera; mantener un nivel óptimo de productos terminados o stock de materiales y, finalmente, planificar las órdenes de compra y entrega (Cipta et al., 2023).

Esta investigación se centró en A&N Proyectos S.A.C., empresa dedicada desde el año 2001, en el Perú, a la prestación de servicios de consultoría, estudio, diseño de proyectos de gran escala, uno de sus proyectos es el Proyecto Modernización de la Refinería de Talara (PMRT), en la cual brinda servicio de tendido de cable de media y baja tensión, tendido de fibra óptica, instalación de luminarias etc. En la actualidad la empresa enfrenta serios problemas con el tendido de cable, ya que no cuenta con una proyección adecuada y no realiza un adecuado procedimiento de requerimiento de materiales lo que genera tiempos muertos ya que muchas veces no se tiene el material y la cantidad adecuada para avanzar el trabajo, en específico en el área logística de A&N Proyectos S.A.C., en donde se evidenció mermas por desorden en el almacenamiento, deterioro y obsolescencia de material por el disminuido rendimiento en el proceso, pérdidas por altos movimientos de insumos, pérdidas por no recepcionar correctamente los insumos, reducido espacio para el almacenamiento y ambientes en inadecuadas condiciones para laborar.

Debido a esta situación, se planteó como problema general: ¿Determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023?

Además, se plantearon los siguientes problemas específicos: (a) ¿Cuál es la situación actual de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023?; (b) ¿Cuáles son los pasos para la aplicación del MRP en A&N Proyectos S.A.C., Piura, ¿2023?; (c) ¿Cómo mejora la eficiencia con la aplicación de la planificación de requerimiento de materiales en A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023? y (d) ¿Cómo mejora la eficiencia con la aplicación de la planificación de requerimiento de materiales en A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023?

La investigación se justifica teóricamente, puesto que, contribuye con la revisión de las teorías que sustentan la planificación de requerimiento de materiales, brindando información sobre esta metodología y su importancia para mejorar la logística de las empresas. Asimismo, se justifica de manera metodológica, ya que, se

construyeron los instrumentos idóneos para medir las variables de estudio, los cuales fueron sometidos a la validación de expertos siendo un precedente para investigaciones posteriores que aborden variables similares. Por último, se justifica de manera práctica, ya que permite que la empresa A&N Proyectos S.A.C, mejore la organización, abastecimiento y control de materiales utilizados en la realización de los servicios que brinda. De esta manera, se cumplirá con los servicios dentro del tiempo pactado, logrando incrementar sus niveles de productividad.

El objetivo general planteado en la investigación fue: Determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023

Asimismo, se plantearon como objetivos específicos los siguientes: (a) Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023; (b) Aplicar la planificación de requerimiento de materiales en la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023; (c) Determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023 y (d) Determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la eficacia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

Finalmente, se planteó como hipótesis general: La implementación de la planificación de requerimiento de material mejora significativamente la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

Como hipótesis específicas: (a) La planificación de material mejora significativamente la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023 y (b) La planificación de requerimiento de material mejora significativamente la eficacia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional se tiene a Urbano et. al (2021), quienes tuvieron como finalidad mejorar la productividad, toma de decisiones y control de insumos con las herramientas implementadas de un Programa Maestro de Producción (PMP) y también del Programa de Requerimiento de Materiales (MRP). La investigación fue experimental, aplicada y explicativa. Se tuvo como muestra a los procesos de una empresa maderera y el instrumento para recolectar los datos fue una ficha de observación. Los resultados encontrados fueron ineficiencia en el proceso de entrada de materias primas, problemas de abastecimiento, control de inventarios y deficiente control de los pedidos de los clientes. Se realizó la implementación del PMP y MRP que constó de seis (06) pasos. Luego de la implementación se observó que, se mejoró el proceso de planeación de insumos, se optimizó el recurso económico en un 35% (debido a que se anticiparon las compras y cantidades necesarias); y por último, se logró liberar un 55% del espacio físico del almacén, concluyendo que las herramientas desarrolladas mejoraron la productividad, toma de decisiones y control de insumos de la empresa.

Suresh y Eldhose (2018) tuvieron como finalidad determinar los factores que afectan la productividad de la construcción de la empresa estudiada e identificar los factores críticos utilizando el Método de Índice de Importancia Relativa (RII). La investigación fue aplicada y experimental. Asimismo, se aplicó una encuesta y entrevista a una muestra de 85 ingenieros y contratistas. Según la aplicación, se definieron los factores relacionados con el trabajo, materiales y equipo; a los cuáles se les asignó un puntaje del 1 – 5 según la priorización de factores y se utilizó el método de índice de importancia relativa para clasificarlos. Los resultados finales fueron clasificados por Índices de Importancia relativa y rangos de factores, dónde los más predominantes fueron 98.8% nivel de habilidad del trabajador, 96.4% experiencia laboral, para los factores relacionados con el trabajo; y 96.4% de planificación de necesidades de materiales, 95.5% control de calidad del material y 93.1% inspección periódica. Concluyeron que la productividad es un factor que afecta el rendimiento general de una empresa en y para mejorarlo se debe realizar un estudio de los factores que pueden influir de manera positiva o negativa.

Lestari y Nurdiansah (2018) en su estudio tuvo como objetivo planificar las necesidades futuras con el enfoque MRP mediante la previsión, creación de un Plan

Maestro de producción (MSP) y análisis de costos. El estudio fue aplicado y experimental; y se realizó en una empresa papelera por el periodo de un (01) año a través de fichas de observación de una base de datos históricos y lista de materiales. Los resultados arrojados fueron que para el pronóstico de la demanda se debe utilizar el método de regresión lineal y en el MRP efectivo el método lote por lote (LFL) permitiendo una reducción de costos en un 90.06% en comparación al método de requerimientos de período fijo (FPR) que era utilizado por la empresa anteriormente. Concluyendo que se puede optimizar los costos usando el plan de requisitos de material (MRP) con el método de lote por lote.

Cipta et. al (2023) buscaron aplicar el método MRP para maximizar las ganancias de la empresa NR Brownies. El estudio fue experimental de tipo cuantitativo, la observación fue la técnica empleada y los registros de datos de la empresa durante el período marzo – agosto del 2022 se utilizaron como instrumentos. Los resultados de la implementación dieron los datos necesarios para la aplicación del MRP y brindaron información para la determinación de los productos base, creación de la lista de materiales o BOM, el Programa Maestro de Producción o MPS y el cálculo de cantidad neta necesaria utilizando los métodos Lot for lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ) y Periode Order Quantity (POQ). Finalmente, se realizó el llenado de la tabla MRP en función del número de compras contenida en cada método con el menor gasto. Concluyeron que la aplicación del método MRP en la empresa de NR Brownies mediante el cálculo de tamaño de lote proporcionó los resultados mínimos sobre el costo total de producción, ayudó a controlar las materias primas en inventario y logró maximizar las ganancias de la empresa.

Putri y Rosydi (2020) tuvieron como objetivo analizar y ordenar el inventario de existencias para implementar un programa de pedidos efectivo basado en MRP. El estudio fue experimental y se utilizó como muestra a los operarios y el personal de la empresa, los datos fueron recolectados con los instrumentos de guía de observación y entrevista. Luego de la implementación de MRP, los resultados mostraron que el stock de seguridad, la capacidad de almacén, la demanda y la capacidad de camiones mejoraron la gestión y estabilidad de los pedidos, evitando las reordenes; por tanto, la empresa solo debía realizar el requerimiento de un producto 5 veces en vez de 7, como sucedía antes de la implementación. Concluyeron que la empresa luego de la implementación del MRP redujo la

frecuencia de pedidos y que su inventario fue más estable y cercano a lo demandado.

En el ámbito nacional se tiene el estudio de Medina (2019), En su investigación trató de implementar un plan de mejora de procesos que permitiera optimizar la gestión de requerimientos clave en los expedientes previsionales. El estudio fue aplicativo y descriptivo, con un diseño cuasi-experimental en el que se administraron pretest y postests en orden cronológico. La muestra de estudio fueron todos los requerimientos realizados en la empresa y la técnica para la recolección de datos fueron fichas de observación. El pre test dio como resultado que existía un elevado nivel de pedidos al área de logística extemporánea al requerimiento bimestral, además un alto nivel de stock de productos innecesarios para la producción y un bajo nivel de stock de productos de alta, trayendo consigo retrasos en la línea de producción. La investigadora implementó la metodología MRP, determinó los materiales vitales para la producción y capacitó a los trabajadores de la empresa en la metodología MRP. En los resultados post test se logró reducir 2.6 en promedio los pedidos y se obtuvo un 35% de mejoría con respecto a la muestra inicial. Se concluyó que la implementación metodología MRP fue de utilidad en la empresa obteniendo mejoras en los indicadores evaluados.

Acuña (2018) En su investigación de maestría buscó establecer una relación entre el uso de un sistema MRP y el control de inventarios en la empresa en estudio. El estudio fue no experimental en términos descriptivos y correlacionales. El grupo de estudio fueron todos los trabajadores de Julio Crespo Perú S.A.C. con una muestra de 60 personas se utilizó un cuestionario que permite el análisis y medición de diferentes temas. El coeficiente de correlación de Spearman hallado en el análisis de resultados fue de 0.532 con un $p=0.000$, por lo que se aceptó la hipótesis que existe una relación entre ambas variables. El investigador concluyó en afirmar la correlación entre el sistema MRP y la gestión logística.

Salvador (2021) investigó la relación existente entre el sistema MRP y la productividad en un hospital, más concretamente en la sala de operaciones. El enfoque del estudio fue cuantitativo, de tipo básico, descriptivo, correlacional y transversal. Asimismo, la población fue de 120 trabajadores y para la recolección de información se utilizó un cuestionario. El nivel de confiabilidad Alpha de Cronbach observada en los resultados fue de 0.837 para el Sistema MRP y en

cuanto a la productividad, este fue de 0.861. En la misma línea, el coeficiente de correlación Rho Spearman fue de 0.932, estableciéndose la relación entre las variables. La conclusión fue una correlación positiva y significativa, o sea que, a través de la implementación del Sistema de MRP en la sala de operaciones del hospital, la producción incrementaría y el control de los insumos o material médico tendría mayor planificación y sistematización.

Lozada (2022) realizó un estudio para establecer la relación entre el Modelo MRP y la distribución de materiales de educación en una UGEL. El estudio fue cuantitativo, transversal, correlacional y no experimental. Se aplicó dos cuestionarios a los empleados del área de abastecimiento de la UGEL, los mismos que conformaron la población de estudio. Los resultados fueron los siguientes: el 75% no tuvo una percepción adecuada de la Planificación de requerimiento de materiales y el mismo porcentaje no la tuvo de la lista de materiales, el 63% tuvo una percepción inadecuada del Plan maestro de producción, y el 75% del estado de stock. El 75% de los trabajadores calificaron la distribución de materiales como insuficiente. La conclusión del investigador fue que la Planificación MRP se encontraba relacionada lineal, directa y fuertemente con la Distribución de material estudiantil, obteniendo un r de Spearman de 0.85.

Calmet y Rosas (2022) en su tesis tuvieron como objetivo demostrar la efectividad al aplicar el MRP con el fin de mejorar el control sobre el proceso de producción en una empresa veterinaria. Se trató de un estudio de caso, de diseño cuasi-experimental. Para la toma de datos se utilizaron encuestas y entrevistas. La aplicación del MRP obtuvo los siguientes resultados: ayudó a aumentar los niveles de servicio, se redujo la inversión en inventarios, las roturas de stock, el consumo y pérdidas de costos de ventas. Finalmente, los investigadores concluyeron que se cumplió de manera satisfactoria el objeto del estudio con la aplicación de herramientas de ingeniería, incluido el MRP y se logró una mejora sustancial en las funciones del proceso productivo de la empresa veterinaria.

En las siguientes líneas, se exponen las bases conceptuales y teóricas relacionadas con cada una de las variables de la investigación. Los errores en la determinación de los materiales, pueden retrasar el proceso de producción, por ello contar con un control de las materias primas es fundamental, ya que se vincula directamente con la rentabilidad de las empresas.

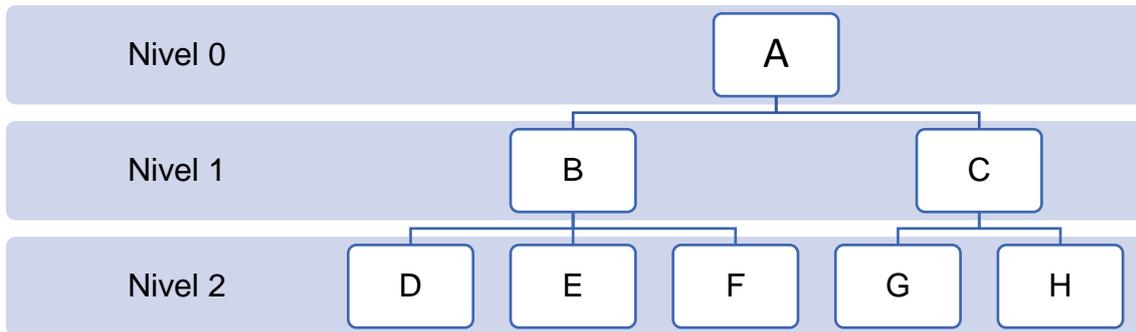
El MRP, es una técnica para determinar la cantidad y el tiempo para comprar los materiales necesarios para cumplir con el proceso productivo. Para ello, se vale de una lista de materiales utilizados, el inventario de la empresa y el Programa Maestro de Producción (Hasanti et al., 2019). El MRP, establece un cronograma (plan de prioridades) que muestra los componentes requeridos en cada nivel del proceso productivo y, en relación con las fechas de entrega, calcula el tiempo en que se necesitarán estos componentes (Regina et al., 2021).

Uno de los objetivos principales de MRP es evitar la escasez de materiales y el exceso de muchas existencias garantizando que las fechas de vencimiento coincidan con la fecha de solicitud. Para ello, divide cada componente en partes y subensamblajes, y planifica que esas partes entren en stock cuando sea necesario. Este sistema, ayuda a los fabricantes a determinar exactamente cuándo y cuánto comprar y procesar materiales según el análisis histórico de los pedidos de venta, los pedidos de producción, el inventario actual y las previsiones. (Maya et al., 2020). Este tipo de planificación, involucra dos tipos de demanda. En primer lugar, la demanda independiente, la cual se genera por motivos externos a la empresa, como la decisión de los clientes o la necesidad de reparación de componentes. Mientras que, la demanda dependiente, surge de las expectativas de ventas empresariales en bienes o servicios, es decir, implica la elaboración de un pronóstico de demanda (Gaviño et al., 2021).

Un MRP, necesita de tres componentes de entrada importantes: Programa Maestro de Producción Estado de inventario y Lista de materiales (componentes, piezas y recursos) y. El primer componente, es un plan de producción que describe la relación entre la cantidad deseada de cada tipo de producto y el tiempo de suministro. Un programa maestro de producción debe ajustarse periódicamente de acuerdo a la demanda y desarrollarse adecuadamente, para evitar que cambios menores en este programa, provoquen cambios significativos en el tiempo o la cantidad en los pedidos (Permane y Andriani, 2021).

En segundo lugar, la lista de materiales, describe los productos de manera detallada, identificando las piezas, componentes y recursos que se necesitan para su fabricación. Este paso, implica la descomposición del producto final, para el cual se pueden emplear diferentes herramientas de esquematización, como el "árbol", que divide los materiales en niveles (Jacobs y Chase, 2018).

Figura 1. Descomposición de producto final

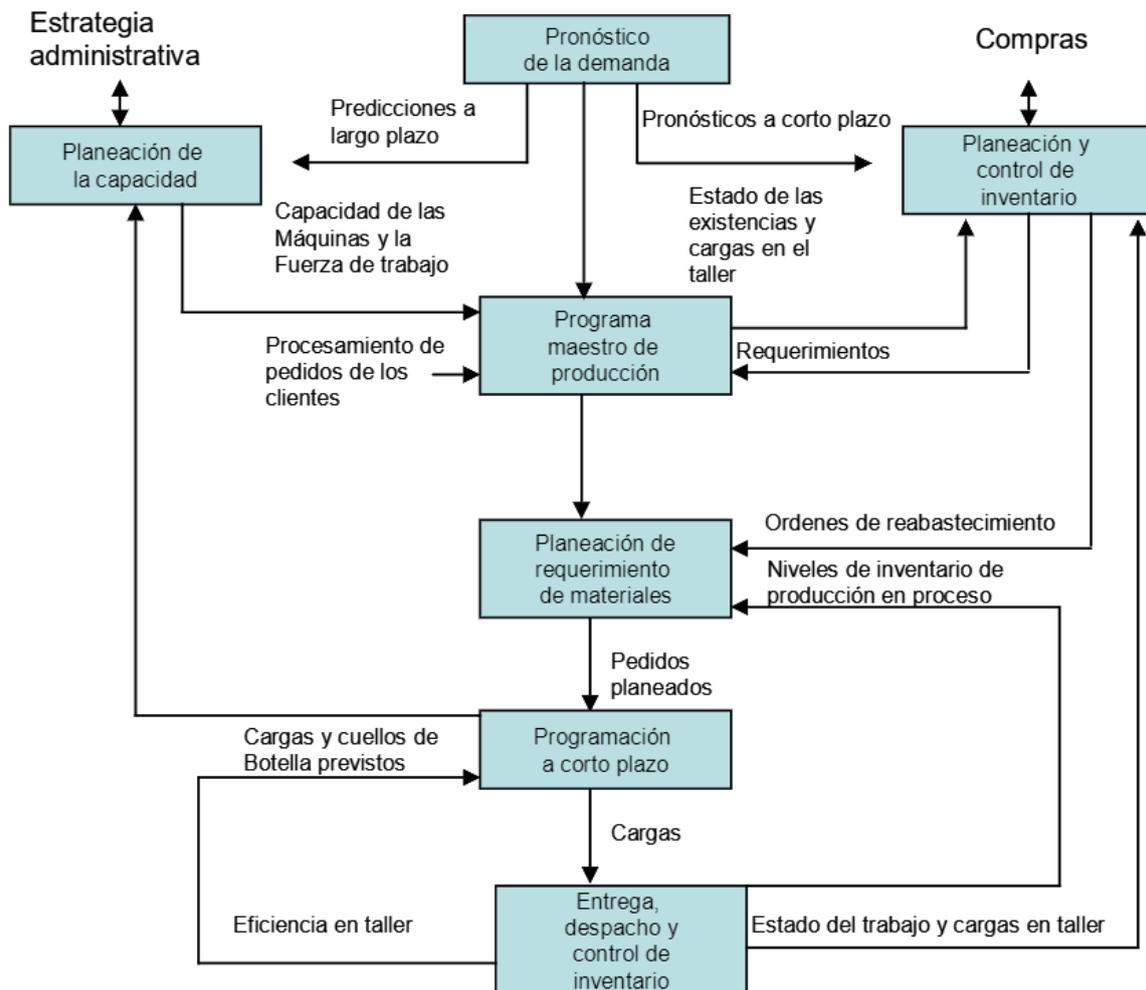


Fuente: Jacobs y Chase (2018)

En la figura 1, se puede observar la descomposición de un producto final: Nivel 0, corresponde al producto final; Nivel 1, formado por los componentes del producto final (B y C) y el nivel 2, está formado por los componentes intervinientes en la elaboración de los componentes de nivel 1.

Por último, el registro de inventarios, contiene la información de la relación de los componentes de un proceso, que permiten obtener los requerimientos brutos y netos, de esta manera, brinda información sobre los componentes que serán útiles en cada etapa de la actividad, así como la cantidad del producto final a fabricar en función de las recepciones programadas (Lienardo y Fuk, 2020).

Figura 2
Esquema de la Planeación de Requerimientos de Materiales o MRP



Fuente: Reyes (2011)

En la siguientes líneas se detallaran cada una de las dimensiones del MRP:

▪ **Plan Maestro de Producción (MPS)**

También llamado MPS, por sus siglas en inglés, se encuentra orientado a productos finales y detalla el volumen de productos para su realización en un periodo y durante una corta planeación (Aparicio, 2018).

El MPS se define como una determinación operativa de productos elaborados luego de la planificación. Posee las siguientes características:

- (a) Determina qué se debe hacer y cuándo se debe hacer.
- (b) Se encuentra establecido por productos específicos y no agrupados.
- (c) No es un pronóstico, sino una planificación de la producción.

El Plan Maestro de Producción permitirá programar los pedidos de producción, los requerimientos de componentes y la capacidad de producción para definir las horas-máquina y el personal a utilizar.

Además el MPS va a permitir definir la entrega a los clientes, en virtud de lo que se va a fabricar y cuándo se fabricará (lo que se persigue es que no exista demoras en la programación de fechas). También determinará la financiación de stocks, ya anticipa la evolución de stocks que permiten entender las necesidades de financiamiento. Además, determina el beneficio financiero al conocerse los flujos de entradas y salidas y además la inmovilización financiera. Finalmente, el MPS permite repartir tareas (Yangez, 2007).

Por otra parte, el objetivo que persigue el Plan Maestro de Producción es definir el *lead time* de producción por artículo fabricado por una empresa. La capacidad instalada, los tiempos de producción y los recursos son aprovechados eficientemente con la capacidad productiva de planta y el lead time de proveedores (Aparicio, 2018).

▪ **Lista de Materiales (BOM)**

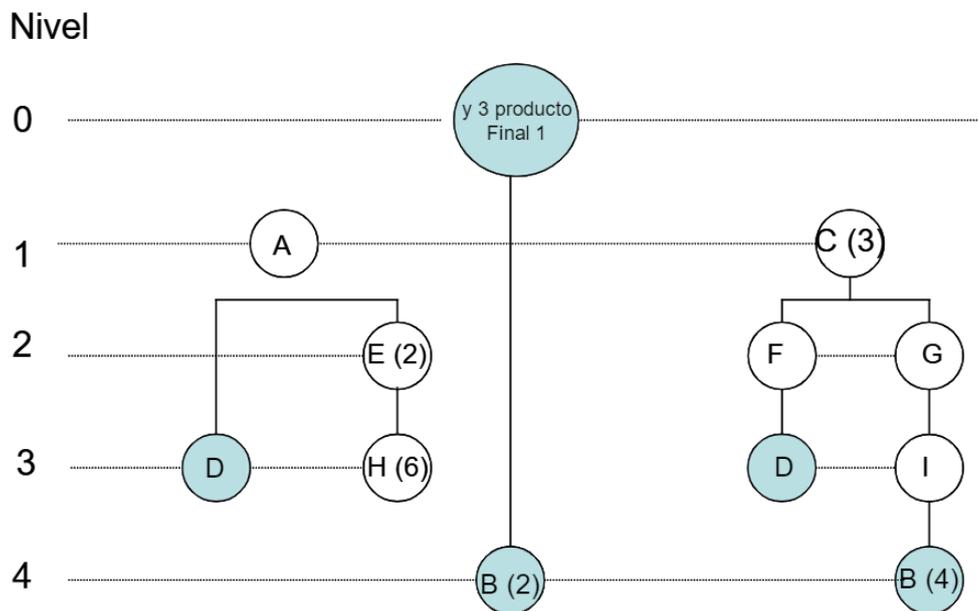
De acuerdo con Pérez (2007), los productos que se encuentran a nuestro alrededor están formados por diversos materiales, partes o componentes. Por ejemplo, si contamos con un filtro, podemos observar que se encuentra conformado por carcasa, papel celulosa y boquilla que sujeta el portafiltro. Asimismo, el soporte se encuentra fabricado por una cantidad de material plástico y elementos metálicos. Se denomina Lista de materiales o BOM al registro de materiales considerando detalles precisos de cada elemento, cantidades y material que se necesitan en la elaboración de un artículo final.

Dichas listas forman parte fundamental de la estructura de información, siendo el control de producción y la programación dependientes de ellas. De acuerdo al contexto de producción, la lista de materiales se podrá llamar también lista de componentes, lista de fórmulas o lista de especificaciones (Aparicio, 2018).

Para la obtención de un artículo final, en la Lista de materiales debe indicarse los artículos y las cantidades necesarias para su producción. Cuando se calcula la demanda dependiente de dichos artículos entonces se podrá conocer la demanda independiente del artículo final.

La Clave de niveles se usa para identificar la Lista de materiales, esta clave abarca desde el nivel "0" al nivel "n". El nivel "0" corresponde a un producto terminado que no es usado como un componente de otro producto, el nivel "1" corresponde a un producto que es un producto terminado y una parte de otro producto terminado al mismo tiempo. Por último el nivel "n" corresponde a un componente de otro componente de nivel n-1. La Figura a continuación ejemplifica un esquema de lista de materiales (Reyes, 2011).

Figura 3
Niveles en una Lista de Materiales



Nota. A) Niveles de estructura física B) Codificación de bajo nivel de los componentes.

Fuente: Reyes (2011)

▪ **Estado de inventario**

De acuerdo con Flores (2008), un estado de inventario reúne las cantidades de los productos disponibles en planta o en progreso de fabricación, donde se debe conocer la fecha de recepción de las mismas.

De acuerdo con Isuiza (2017), consta de las cantidades de los productos que cuentan con referencias de la organización y que se encuentran disponibles o en proceso de ser fabricados, elaborados con el objetivo de generar un Programa

Maestro de Producción al estudiar las cantidades y conocer las fechas de disponibilidad de los productos, lo que conlleva al conocimiento del stock de productos para que se calcule las cantidades y puedan consumirse los stocks que no son necesarios.

El estado de inventario posee un registro que se inventaria y actualiza para todos los productos. Los datos siguientes se deben tener en consideración según Isuiza (2017):

- (a) Uso de códigos para identificar los artículos.
- (b) Los materiales o artículos disponibles.
- (c) Contar con un nivel de stock.
- (d) Tiempo de abastecimiento de cada uno de los artículos.

▪ **Productividad**

En cuanto a la productividad, se define como la capacidad que tiene un sistema para producir, es la relación que se tiene entre los productos que son obtenidos y los recursos que son empleados (Isuiza, 2017). De acuerdo con Prokopenko (1989), se refiere a la producción de un sistema productivo o de servicios y su relación con los recursos que se utilizan. Es de este modo que la productividad se define como la utilización de manera eficiente del trabajo, energía, recursos, materiales o información durante la actividad productiva de bienes o servicios.

Para calcular la productividad se utiliza la fórmula a continuación:

$$Productividad = \frac{Producción}{Total\ de\ recursos\ utilizados}$$

La eficiencia y la eficacia se presentan en la investigación como dimensiones de la productividad y son definidas a continuación:

- **Eficiencia**

La eficiencia se obtiene a través del logro de un resultado deseado utilizando una cantidad mínima de insumos (Aparicio, 2018). La eficiencia se encuentra relacionada con la productividad pues es utilizada como indicador para su medición. Aquí resalta la cantidad de un producto, mas no su calidad. Se encuentra asociada con el uso de recursos.

La eficiencia se calcula con la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{Pedidos\ perfectamente\ entregados}{Total\ de\ pedidos\ entregados} \times 100$$

- **Eficacia**

La eficacia se define como la puesta en valor de la elaboración de un producto o la ejecución de un servicio brindado. Se trata de un indicador que favorece la el cálculo completo de la productividad (Isuiza, 2017). La eficacia va a implicar que se obtenga resultados deseados y sea un reflejo de la cantidad o calidad que se percibe (Aparicio, 2018).

La eficacia se calcula con la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{Despachos\ cumplidos\ a\ tiempo}{Despachos\ requeridos} \times 100$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Corresponde a una investigación de tipo aplicada. Según Baca (2022) una investigación de este tipo usa los conocimientos, conclusiones y hallazgos de las investigaciones básicas para solucionar problemas específicos. Asimismo, este tipo de investigaciones son respaldadas por teorías consolidadas a fin de aplicar herramientas elaboradas previamente.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue de tipo preexperimental. Este tipo de diseños poseen grupos de control mínimo y no se genera aleatorización de los participantes. De acuerdo con Hernández et al. (2014) se realiza una prueba inicial y otra posterior al tratamiento realizado con el propósito de establecer relaciones entre las variables.

Se tiene el siguiente diseño de investigación:



Donde:

- **STC** = Servicio de tendido de cable eléctrico
- **P_i** = Productividad inicial
- **P_f** = Productividad final
- **X** = Planificación de requerimiento de materiales

3.2 Variables y operacionalización

La investigación presenta las siguientes variables: en primer lugar, la Planificación de Requerimientos de Materiales (variable independiente), y en segundo lugar la productividad (variable dependiente).

De acuerdo con Condori (2007), la Planificación de Requerimiento de Materiales o MRP (Material Requirement Planning) constituye una herramienta para la planificación de las necesidades de material en una empresa. Este sistema de gestión de materiales y stock responde a las interrogantes de cuánto aprovisionarse y cuándo hacerlo.

La productividad de acuerdo con Carro y González (2012), es definida como la medición de un proceso productivo expresado por medio de la proporción de las salidas o productos y los recursos que se utilizaron para generarlos o entradas. Según Arana (2015) la productividad se define como el cociente obtenido de los productos resultantes de un sistema productivo y los recursos invertidos para lograr dicha producción.

En el Anexo 1 se muestra la Tabla que corresponde a la operacionalización de variables.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Tabla 1
Población, muestra, muestreo y unidad de análisis de la investigación

Unidad de análisis	Población	Muestra	Muestreo
Servicio de tendido de cable eléctrico brindado por la empresa A&N Proyectos S.A.C.	Órdenes de servicio de tendido de cable eléctrico atendidas por la empresa A&N Proyectos S.A.C. en el año 2023.	Órdenes de servicio de tendido de cable eléctrico atendidas por la empresa A&N entre mayo y junio del año 2023.	Por conveniencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2
Muestra

MUESTRA

Pretest (productividad inicial)	Noviembre 2022 – Marzo 2023
Aplicación de la Planificación de Requerimientos de Materiales	Abril 2023
Post-test (productividad final)	Abril 2023 – Junio 2023

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Se utilizaron las técnicas descritas a continuación:

3.4.1.1. Observación

Esta técnica se encarga de observar fenómenos, hechos o casos y recolectar los datos observados para un análisis futuro. La técnica de la observación capta la realidad a estudiar por medio de los sentidos para luego ordenar dicha información (Aparicio, 2018).

3.4.1.2. Análisis documental

Por medio de esta técnica se revisaron reportes de producción diaria en el servicio de tendido de cables eléctricos de media y baja tensión a fin de conseguir los datos para la determinación de la eficacia, eficiencia y productividad.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

En cuanto a los instrumentos, se aplicaron los siguientes:

Ficha de observación: mediante esta ficha se registraron los datos observados en el proceso de tendido de cables eléctricos, en cuanto al Plan Maestro de Producción, Lista de materiales y Estado de inventarios.

Ficha de reporte de datos de servicio: mediante esta ficha se recolectaron los datos de los reportes de producción del servicio tendido de cables eléctricos que permitieron el cálculo de la eficacia, eficiencia y productividad.

Validación

Se considera a la validez como el grado de cumplimiento que se espera en una investigación. Es la capacidad de medición de una variable utilizando criterios que sean capaces de mostrar resultados confiables. Los instrumentos que se van a recolectar los datos en la investigación fueron se validaron a través del juicio de tres expertos, otorgando cada uno de ellos su respectiva conformidad. La lista de validadores se muestra a continuación:

Tabla 3
Lista de validadores

Grado académico	Apellidos y nombres	Resultado
Magister en docencia universitaria	Sosa Panta Gerardo	Conforme
Magister en Ingeniería Ambiental	Severin Augusto Fahsbender Céspedes	Conforme
Magister en informatica	Cupen Castañeda Oliver	Conforme

Fuente: Elaboración propia

Los instrumentos utilizados, así como su validación se encuentra en la parte de Anexos.

Tabla 4
Técnicas e instrumentos de recolección de datos de la investigación

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad de análisis	Técnica	Instrumento
Planificación de requerimiento de materiales (VI)	Plan maestro de producción	$\frac{\text{Número de pedidos entregados}}{\text{Total de pedidos planificados}} \times 100$		Observación	Ficha de observación
	Estado de inventarios	$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}}$		Observación	Ficha de observación
	Lista de materiales	$\frac{\text{Solicitud de pedidos}}{\text{Unidades disponibles de pedido}} \times 100$	Servicio de tendido de cable eléctrico brindado por la empresa A&N Proyectos S.A.C.	Observación	Ficha de observación
Productividad (VD)	Eficiencia	$\frac{\text{Número de solicitudes correctamente entregadas}}{\text{Total de solicitudes entregadas}} \times 100$		Análisis documental y entrevista	Ficha de datos de servicio y guía de entrevista
	Eficacia	$\frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Total de despachos requeridos}} \times 100$			

Fuente: elaboración propia

3.5. Procedimientos

En primer lugar, para realizar la recolección de datos fue necesario obtener el permiso de la empresa A&N Proyectos S.A.C. ubicada en la ciudad de Talara.

Luego de haber obtenido el permiso, los instrumentos fueron validados por medio del juicio de tres expertos, los cuales evaluaron su coherencia, redacción, adecuación y estructura con el propósito que se apliquen en la muestra de estudio. Acto seguido, se procedió a aplicar la Planificación de Requerimientos de Materiales para el Servicio de tendido de cables eléctricos en el Proyecto PMRT, para lo cual se llevó a cabo lo siguiente:

1. Se realizaron las coordinaciones necesarias con el responsable del proyecto para determinar las fechas en las cuales se realizaría la recolección de datos del Estado de inventario, Lista de materiales y Plan maestro de producción.
2. Se coordinó con jefe de operaciones del Proyecto con el propósito de recolectar los datos de eficiencia y eficacia antes y después de la Planificación de Requerimientos de Materiales.

Por último, se analizó la información recogida.

3.6. Método de análisis de datos

Los datos recogidos fueron analizados por medio del programa SPSS y MS Excel. Se obtuvieron los datos provenientes de la aplicación de las fichas de observación del Plan Maestro de Producción, Lista de materiales y Estado de inventarios. Asimismo, se realizó el cálculo de la eficacia, eficiencia y productividad.

Los cálculos fueron realizados haciendo uso de las fórmulas correspondientes utilizando el programa informático mencionado anteriormente y por medio de la estadística descriptiva a fin de graficar y exponer los resultados encontrados.

3.7. Aspectos éticos

El desarrollo del estudio fue sido realizado observando los principios éticos de respeto a la autonomía, la participación voluntaria, la no maleficencia, la beneficencia y la justicia, que se logra a través del uso de la información de forma imparcial.

Asimismo, este estudio cumple con no vulnerar la propiedad intelectual y los derechos de autores, pues se citan y referencian los textos, las ideas y los conceptos expuestos. De igual modo, se respetan los principios éticos de la Universidad César Vallejo al considerar aspectos importantes tales como la originalidad, la transparencia y la responsabilidad.

Finalmente, el autor garantiza que la información obtenida de la empresa donde se realizó el estudio sea de carácter confidencial.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la situación actual de la empresa A&N Proyectos S.A.C.

Análisis de la entrevista

Con respecto a los problemas presentados en cuanto a mano de obra en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad se tienen que el personal está poco capacitado en el procedimiento y existe poca supervisión durante los trabajos. Entre los problemas que se presentan en cuanto a maquinaria y herramientas en el servicio de tendido de cable eléctrico tenemos la presencia de un solo portabobina y las herramientas están desgastadas. En cuanto a metodología en el servicio de tendido de cable eléctrico se presenta inconvenientes en la selección de proveedores, falta de control de calidad e inadecuado traslado de los materiales. En cuanto a medio ambiente durante el servicio la presencia de altas temperaturas en espacios reducidos. En cuanto a materia prima el material llega incompleto y existe presencia de cables dañados que originan errores en las mediciones. Finalmente, los proveedores que realizan entregas a destiempo por retraso en el transporte.

Tabla 5
Resultados de la entrevista

Pregunta	1	2	3	4	5	6
Unidad de análisis	¿Qué problemas se presentan en cuanto a mano de obra en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.?	¿Qué problemas se presentan en cuanto a maquinaria y herramientas en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.?	¿Qué problemas se presentan en cuanto a metodología en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.?	¿Qué problemas se presentan en cuanto a medio ambiente en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.?	¿Qué problemas se presentan en cuanto a materia prima en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.?	¿Qué problemas se presentan en cuanto a proveedores en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.?
1	Personal poco capacitado en procedimiento	Herramientas desgastadas	Falta de control de calidad	Altas temperaturas en espacios reducidos	Material incompleto	Entrega a destiempo
2	Poca supervisión de trabajos	1 solo portabobinas	Inadecuados procesos de selección de Proveedores		Cables dañados ocasionan error en las mediciones	Retraso en el transporte
3			Inadecuado traslado de productos			

Fuente: elaboración propia

Análisis de la productividad actual.

Tabla 6

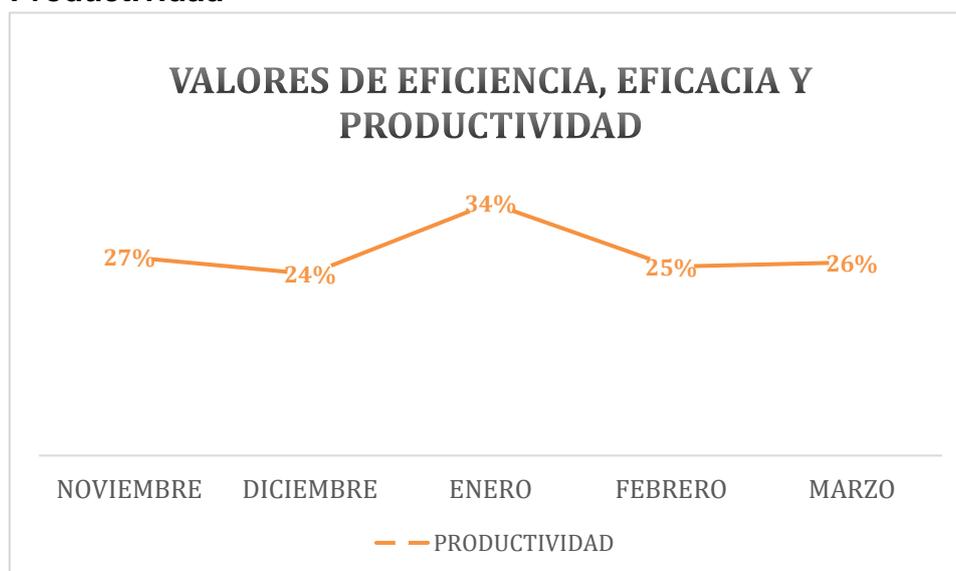
Datos de productividad

Fecha	PRODUCTIVIDAD
Noviembre	27%
Diciembre	29%
Enero	35%
Febrero	27%
Marzo	28%

Fuente: Reportes de eficiencia y eficacia (Anexo 2).

Figura 4

Productividad



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4 se logra observar una tendencia a la baja a la de la productividad, ya que no se logra obtener buenos resultados propios de la problemática que aqueja en la empresa

Análisis de Ishikawa

Para realizar el diagnóstico de la situación actual de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023 se procedió a la aplicación de la entrevista al personal del área de logística, la observación del proceso de Planificación de Requerimiento de Materiales así como la revisión de los reportes de eficiencia y eficacia para poder representar estos resultados en un diagrama de Ishikawa (Figura 5) donde se

muestran las causas del problema de baja productividad presentado en la empresa A&N Proyectos S.A.C.

Figura 5
Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 5 se aprecian las causas de baja productividad en base a las 6 M identificando 11 causas repartidas en c

Con estas causas se procedió a realizar una lluvia de ideas con la finalidad de identificar las causas principales o raíces a través del diagrama de Pareto.

En la tabla 7 se muestra la tabla de frecuencias relativas, porcentuales y porcentuales acumuladas para la construcción del diagrama de Pareto.

Tabla 7
Problemas más importantes que ocasionan una baja productividad en el servicio de tendido de cable eléctrico

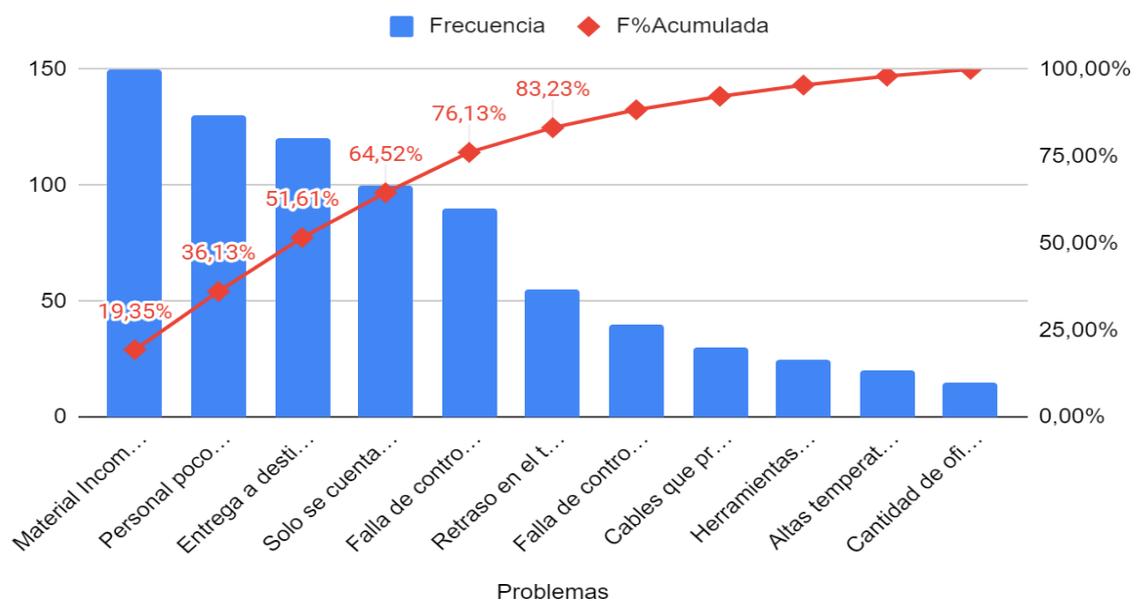
Problemas	Frecuencia	F%	F% Acumulada
Material Incompleto.	150	19,35%	19,35%
Personal poco capacitado en el procedimiento.	130	16,77%	36,13%
Entrega a destiempo.	120	15,48%	51,61%

Solo se cuenta con 01 Porta bobinas.	100	12,90%	64,52%
Falla de control de calidad en la recepción de materiales.	90	11,61%	76,13%
Retraso en el transporte.	55	7,10%	83,23%
Falla de control de calidad en el trabajo terminado.	40	5,16%	88,39%
Cables que presentan daños ocasionalmente ocasionando error en las mediciones.	30	3,87%	92,26%
Herramientas desgastadas que generan demoras.	25	3,23%	95,48%
Altas temperaturas en espacios reducidos.	20	2,58%	98,06%
Cantidad de oficiales y peones, supervisados por pocos operarios.	15	1,94%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Tomando como referencia las columnas de problemas, frecuencia relativa y frecuencia acumulada porcentual como se aprecia en tabla 7 se construyó el diagrama de Pareto.

Figura 6
Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se identifican las causas raíces que generan la baja productividad en el servicio de tendido de cable eléctrico, entre las que figuran el material incompleto, personal poco capacitado en el procedimiento, entrega a destiempo, solo se cuenta con 01 porta bobinas y falla de control de calidad en la recepción de materiales.

Con la información de la revisión de los reportes de eficiencia y eficacia se procedió a determinar la eficiencia, la eficacia y la productividad antes de la aplicación de la planificación de requerimientos de materiales. En la tabla 8 se aprecian estos valores para el pretest y un pronóstico de los mínimos en la figura 7

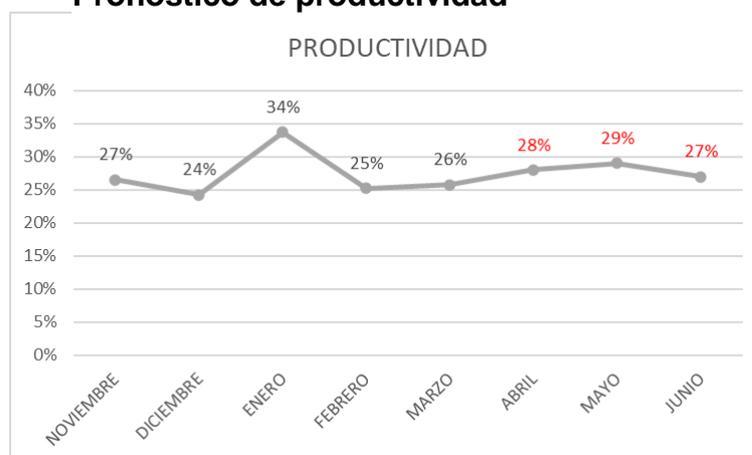
Tabla 8
Valores de eficiencia, eficacia y productividad para el pre test

FECHA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
NOVIEMBRE	63%	42%	27%
DICIEMBRE	53%	46%	24%
ENERO	61%	55%	34%
FEBRERO	59%	43%	25%
MARZO	58%	45%	26%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se observa un valor mínimo de 53% y un valor máximo de 63% para la eficiencia y tendencia negativa. Un valor mínimo de 42% y un valor máximo de 55% para la eficacia y una tendencia ligeramente ascendente. En la figura 7 se observa un valor mínimo de 24% y un valor máximo de la productividad de 34% y tendencia descendente.

Figura 7
Pronóstico de productividad



Fuente: Reportes de eficiencia y eficacia (Anexo 2).

En la figura 7 se muestra una tendencia de la baja del pronóstico de la productividad indicando que seguirá bajando mientras no se tomen las medidas correspondientes.

4.2. Aplicación de la planificación de Requerimiento de materiales en la empresa A&N Proyectos S.A.C.

Para la aplicación de la planificación de requerimiento de materiales en la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023 se procedió a realizar las siguientes actividades.

Diagrama de actividades para la implementación de la planificación de requerimiento de materiales

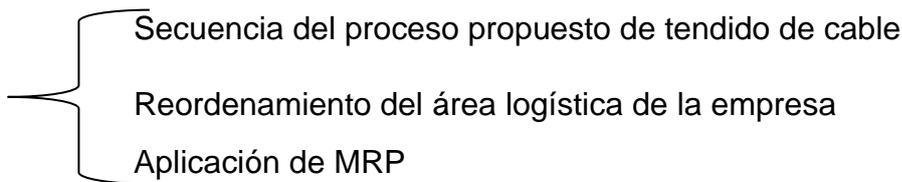


Figura 8
Secuencia del proceso propuesto de tendido de cable



Fuente: Elaboración propia

La documentación del proceso de tendido del cable se detalla en el Anexo 5.

Reordenamiento del área logística de la empresa

Se tuvieron en cuenta las siguientes actividades:

- Limpieza y ordenamiento de almacén
- Conteo de materiales
- Clasificación de materiales
- Elaboración de registro de stock
- Control de las entradas y salidas de materiales
- Utilización de órdenes de salidas de materiales
- Capacitación de personal

Figura 9
Cronograma de capacitaciones

CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN																								
NOMBRE DEL CURSO	SEMANA 1						SEMANA 2						SEMANA 3						SEMANA 4					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
Implementación de la planificación de requerimiento de materiales	■																							
Procedimeinto adecuado para solicitar un material							■																	
Ordenamiento del almacén													■											
Correcta forma de realizar un inventario ciclico y al barrer																			■					

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 6 se detallan estas actividades para el reordenamiento del área logística de la empresa.

Aplicación de Planificación de requerimiento de materiales - MRP

Tabla 9

Ficha técnica MRP

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO						Lote Base	90
TENDIDO DE CABLE			Valores por lote Base			Valores por porción	
CODIGO	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Lote	Costo/Lote	Costo/Und	Cant./porción	Costo/porción
01	CINTILLO ACERO INOX. 200X4.5MM cod.CAI001	Bolsa	30.0 S/	22.08	S/ 0.74	0.33 S/	0.25
06	TERMINAL COMP. CU ES PIN CONCÉNTRICO 185MM2	Unidad	50.0 S/	66.24	S/ 1.32	0.56 S/	0.74
09	CABLE RZ1-K 3G4MM2 0.6/1KV LIBRE HALOG.VERDE, CL5	Bolsa	90.0 S/	736.00	S/ 8.18	1.00 S/	8.18
11	CINTA AISLAN. VINILICA SCOTCH 35 3/4X20MTS VERDE,1001736	Unidad	30.0 S/	55.20	S/ 1.84	0.33 S/	0.61
15	BANDEJA RANURADA GALV. CAL. 50MM X30MM X3000MM	Unidad	90.0 S/	290.72	S/ 3.23	1.00 S/	3.23
21	CINTILLO NYLON 500X7.6MM	Metros	15.0 S/	184.00	S/ 12.27	0.17 S/	2.04
24	TERMINAL COMP. CU ES PIN 95MM2, SIN AISLAMIENTO	Unidad	35.0 S/	33.12	S/ 0.95	0.39 S/	0.37
28	TERMINAL TUBULAR 10MM MARFIL LC.12 ØE 4.5MM 8AWG	Unidad	25.0 S/	55.20	S/ 2.21	0.28 S/	0.61
29	TERMINAL COMP. CU ES PIN 35MM2 sin aislamiento	Unidad	20.0 S/	184.00	S/ 9.20	0.22 S/	2.04
34	CLIP DE FIJ. TIPO Z P/BANDEJA ESCALERIA 150X150MM ALTO	Unidad	50.0 S/	294.40	S/ 5.89	0.56 S/	3.27
39	TERMINAL TUBULAR 2.8MM (BLSAX100) gris Starker, cod. E4012	Unidad	20.0 S/	73.60	S/ 3.68	0.22 S/	0.82
43	PERNO COCHE 1/4'X3/4' GALV. CAL. P/bandeja con tuerca	Unidad	2500 S/	3,680.00	S/ 1.47	27.78 S/	40.89
				S/ 5,674.56	S/ 50.97	S/	63.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10
Calculo MRP

CALCULO DE MATERIALES X LOTE

% Rechazo materiales	3.0%
% Incremento costo	2.0%
Pedido/Demanda	1000

0

Calculo lote a producir

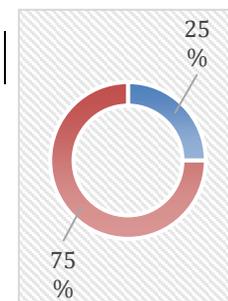
IdCód.	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X 01	CINTILLO ACERO INOX. 200X4.5MM cod.CAI001	Bolsa	343.3 S/	257.75 S/	0.26
X 06	TERMINAL COMP. CU ES PIN CONCÉNTRICO 185MM2	Unidad	572.2 S/	773.24 S/	0.77
X 09	CABLE RZ1-K 3G4MM2 0.6/1KV LIBRE HALOG.VERDE, CL5	Bolsa	1,030.0 S/	8,591.57 S/	8.59
X 11	CINTA AISLAN. VINILICA SCOTCH 35 3/4X20MTS VERDE,1001736	Metros	343.3 S/	644.37 S/	0.64
X 15	BANDEJA RANURADA GALV. CAL. 50MM X30MM X3000MM	Unidad	1,030.0 S/	3,393.67 S/	3.39
X 21	CINTILLO NYLON 500X7.6MM	Metros	171.7 S/	2,147.89 S/	2.15
X 24	TERMINAL COMP. CU ES PIN 95MM2, SIN AISLAMIENTO	Unidad	400.6 S/	386.62 S/	0.39
X 28	TERMINAL TUBULAR 10MM MARFIL LC.12 ØE 4.5MM 8AWG	Unidad	286.1 S/	644.37 S/	0.64
X 29	TERMINAL COMP. CU ES PIN 35MM2 sin aislamiento	Unidad	228.9 S/	2,147.89 S/	2.15
X 34	CLIP DE FIJ. TIPO Z P/BANDEJA ESCALERIA 150X150MM ALTO	Unidad	572.2 S/	3,436.63 S/	3.44
X 39	TERMINAL TUBULAR 2.8MM (BLSAX100) gris Starker, cod. E4012	Unidad	228.9 S/	859.16 S/	0.86
X 43	PERNO COCHE 1/4'X3/4' GALV. CAL. P/bandeja con tuerca	Unidad	28,611.1 S/	42,957.87 S/	42.96
			S/	66,241.03 S/	66.24

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11
Planificación de requerimiento de materiales

M R P MATERIAS PRIMAS								
				33,818	21,712	62	-1,767	
1. SOLICITUD DE MATERIALES MRP →				2. ESTADO DEL INVENTARIO →			3. VALIDACION	
Cód. MP	Materia prima / Insumo	Und/Me d	Deman da	Prom/Sem	Saldo/Inv/u nd	Saldo/Inv/ sem	Diferenc ia	Estado
01	CINTILLO ACERO INOX. 200X4.5MM cod. CAI001	Bolsa	343.3	30	120	4.0	-223.3	Insuficiente
06	TERMINAL COMP. CU ES PIN CONCÉNTRICO 185MM2	Unidad	572.2	120	500	4.2	-72.2	Insuficiente
09	CABLE RZ1-K 3G4MM2 0.6/1KV LIBRE HALOG.VERDE, CL5	Bolsa	1,030.0	32	150	4.7	-880.0	Insuficiente
11	CINTA AISLAN. VINILICA SCOTCH 35 3/4X20MTS VERDE,1001736	Metros	343.3	60	350	5.8	6.7	Cubre
15	BANDEJA RANURADA GALV. CAL. 50MM X30MM X3000MM	Unidad	1,030.0	180	730	4.1	-300.0	Insuficiente
21	CINTILLO NYLON 500X7.6MM	Metros	171.7	32	180	5.6	8.3	Cubre
24	TERMINAL COMP. CU ES PIN 95MM2, SIN AISLAMIENTO	Unidad	400.6	14	60	4.3	-340.6	Insuficiente
28	TERMINAL TUBULAR 10MM MARFIL LC.12 ØE 4.5MM 8AWG	Unidad	286.1	51	320	6.3	33.9	Cubre
29	TERMINAL COMP. CU ES PIN 35MM2 sin aislamiento	Unidad	228.9	28	160	5.7	-68.9	Insuficiente
34	CLIP DE FIJ. TIPO Z P/BANDEJA ESCALERIA 150X150MM ALTO	Unidad	572.2	90	510	5.7	-62.2	Insuficiente
39	TERMINAL TUBULAR 2.8MM (BLSAX100) gris Starker, cod. E4012	Unidad	228.9	25	132	5.3	-96.9	Insuficiente
43	PERNO COCHE 1/4'X3/4' GALV. CAL. P/bandeja con tuerca	Unidad	28,611.1	2700	18500	6.9	-10111.1	Insuficiente

25% 75%



Fuente: Elaboración propia

Tabla 12
Clasificación ABC

PRODUCTO	MONEDACANT.	PRECIO	COSTO COSTO %			CLASIFICACION	
			UNIT.	%	ACUMULADO		
BANDEJA RANURADA GALV. CAL. 50MM X30MM X3000MM	S/.	79	24,91	1967,89	22,86%	22,86%	A
CLIP DE FIJACION 100MM2 ALTO P/BANDEJA RANURADA	S/.	1000	0,95	950	11,04%	33,90%	A
CINTILLO ACERO INOX. 200X4.5MM cod.CAI001	S/.	6	150	900	10,46%	44,36%	A
BANDEJA TIPO RANURADA 1.2MM ESP. GALV. CAL. lac	S/.	23	23,88	549,24	6,38%	50,74%	A
CABLE RZ1-K 3G4MM2 0.6/1KV LIBRE HALOG.VERDE, CL5	S/.	200	1,88	376	4,37%	55,11%	A
CINTILLO NYLON 500X7.6MM TUBERIA DE PVC SAP 2"X3 MTS	S/.	50	6,96	17348,085	4,04%	59,15%	A
TUBERIA DE PVC SAP 2"X3 MTS	S/.	7	49,15	344,05	4,00%	63,15%	A
CLIP DE FIJACION 50MM2 P/BANDEJA RANURADA	S/.	450	0,75	337,5	3,92%	67,07%	A
PERNO COCHE 1/4'X3/4' GALV. CAL. P/bandeja con tuerca	S/.	1000	0,32	320	3,72%	70,79%	A
TERMINAL COMP. CU ES PIN CONCÉNTRICO 185MM2	S/.	18	14,63	263,34	3,06%	73,84%	A
CLIP DE FIJACIÓN 153X30X12MM BANDEJA ESCALERILLA	S/.	150	1,15	172,5	2,00%	75,85%	A
CINTILLO NYLON 400X7.6MM (BLSAx100) negro Hont, cod. H- HT400x7.6-UV	S/.	30	5,38	161,4	1,88%	77,72%	A
U BOLT 1/2' Galv. P/Tubería Estandar	S/.	100	1,5	150	1,74%	79,47%	A
PRENSA TERMINAL M.P/AISLADOS SET 3 DETANTADAS 05-6 A 10MM2	S/.	4	37	148	1,72%	81,19%	B
CABLE RV-K 4G 6MM2 0.6/1kv,M:Miguelz, COD. 1003697	S/.	60	2,44	146,4	1,70%	82,89%	B
GRAPA TIERRA COBRE 500AMPS BASE PLANA	S/.	1	143	143	1,66%	84,55%	B
CINTILLO ACERO INOX 300MMX4.6MM	S/.	3	45	135	1,57%	86,12%	B
U BOLT 3/4' GALV. P/Tubería Estandar	S/.	100	1,3	130	1,51%	87,63%	B

GRAPA TIPO Z GC.P/BANDEJA ESCALERILLA 150MM	S/.	100	1,1	110	1,28%	88,90%	B
CINTA AILS. SCOTCH SUPER 33 VINILO 3/4"X20MTS NEGRO	S/.	15	7	105	1,22%	90,12%	B
CLIP DE FIJ. TIPO Z P/BANDEJA ESCALERIA 150X150MM ALTO	S/.	80	1,19	95,2	1,11%	91,23%	B
TERMINAL COMP. CU ES PIN 35MM2 sin aislamiento	S/.	50	1,73	86,5	1,00%	92,24%	B
CINTA AISLAN. VINILICA SCOTCH 35 3/4X20MTS VERDE,1001736	S/.	15	5,15	77,25	0,90%	93,13%	B
GRAPA FIJACION TIPO Z 50MM DE ALTO P/BANDEJA RANURADA	S/.	80	0,95	76	0,88%	94,02%	B
PRENSA TERMINAL MANUAL P/AISLADOS 0.5-6MM2, G-301H	S/.	7	8,6	60,2	0,70%	94,72%	C
TUBERIA DE PVC SAP 1-1/2"X3 MTS	S/.	15	3,98	59,7	0,69%	95,41%	C
CINTILLO NYLON 300MM Gr. 003-11611	S/.	5	11,02	55,1	0,64%	96,05%	C
TERMINAL COMP. CU ES PIN 95MM2, SIN AISLAMIENTO	S/.	9	4,69	42,21	0,49%	96,54%	C
PRENSA TERMINAL HIDRÁULICO PARA CU 10- 300MM2, YQK-300	S/.	1	41	41	0,48%	97,02%	C
TUBERIA FLEXIBLE LIQUID TIGHT 2" METAL CORAZA, MOD.LT-2	S/.	5	7,34	36,7	0,43%	97,44%	C
TIERRA GEL 5 KG GR.003- 0014865	S/.	1	35,51	35,51	0,41%	97,85%	C
TUBERIA FLEXIB.LIQUID TIGHT C/F.PVC 3/4 metal coraza, LT-3/4	S/.	15	2,31	34,65	0,40%	98,26%	C
TERMINAL COMP. CU ES PIN 120MM2, SIN AISLAMIENTO	S/.	6	5,59	33,54	0,39%	98,65%	C
TERMINAL TUBULAR 10MM MARFIL LC.12 ØE 4.5MM 8AWG	S/.	15	1,7756	26,634	0,31%	98,96%	C
TERMINAL COMP. CU ES PIN 25MM2, SIN AISLAMIENTO	S/.	15	1,46	21,9	0,25%	99,21%	C
TERMINAL TUBULAR 2.8MM (BLSAX100) gris Starker, cod. E4012	S/.	20	0,89	17,8	0,21%	99,42%	C

CINTILLO NYLON 150X3.6MM BLANCO (BLSAX100), HT- 150X3.6	S/.	15	0,66	9,9	0,12%	99,53%	C
VARILLA DE COBRE PARA POZO A TIERRA 5/8"	S/.	1	7,78	7,78	0,09%	99,62%	C
CINTA AISL. SCOTCH 35 VINILO 3/4"X 20MTS AZUL	S/.	1	7	7	0,08%	99,70%	C
TERMINAL TUBULAR 1.2MM (BLSAX100) blanco E7506	S/.	20	0,35	7	0,08%	99,79%	C
TERMINAL TUBULAR 1MM (BLSAx100) anaranjado E0508	S/.	20	0,3	6	0,07%	99,86%	C
PORTA CINTILLO 25X25, HT- 25X25	S/.	2	2,45	4,9	0,06%	99,91%	C
TERMINAL TUBULAR 5.8MM (BLSAX100), E16-12	S/.	2	2,23	4,46	0,05%	99,96%	C
PORTA CINTILLO 20X20 (BLSX100UND)	S/.	2	1,54	3,08	0,04%	100,00%	C

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se muestra el resultado de la clasificación ABC en base al precio unitario, estos criterios no ayudan a establecer cuanto son importantes para la empresa en tener controlados estos materiales, ya que pueden afectar directamente a la utilidad de la empresa.

4.3. Mejora de la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C con la aplicación de MRP.

Para determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023 se procedió a obtener los datos del antes y después de la eficiencia para realizar los cálculos respectivos tales como los estadísticos descriptivos e inferenciales, la normalidad y la contrastación de las hipótesis.

Tabla 13**Valores de eficiencia antes y después de la aplicación del MRP**

Meses	Eficiencia		
	Antes	Meses	Después
Noviembre	0,63	Abril	0,86
Diciembre	0,53	Mayo	0,88
Enero	0,61	Junio	0,94
Febrero	0,59		
Marzo	0,58		

Fuente: Elaboración propia

Se calculó la normalidad de los valores de la eficiencia para determinar la prueba de hipótesis a utilizar.

Tabla 14**Normalidad para la eficiencia.**

	Kolmogorov-Smirnov (a)			Shapiro-Wilk			Normal
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Antes	0,216	5	,200*	0,956	5	0,783	Si
Después	0,293	3		0,923	3	0,463	Si

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la prueba de S-W en la tabla 14 nos indican que los valores para el antes tienen un comportamiento normal (Sig. = 0,783 es mayor que 0,05) al igual que los datos del después (Sig.=0,463 es mayor que 0,05) lo que determinó el uso de la prueba T de Student para probar la hipótesis:

Ho: La planificación de requerimiento de materiales no mejora significativamente la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

H1: La planificación de requerimiento de materiales mejora significativamente la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

Tabla 15
Prueba T de muestras independientes

Eficiencia, se han asumido:	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba de muestras independientes						
	F	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Varianzas iguales	0,091	0,774	-10,708	6	0,000	-,30533	0,2851	-,3751	-,2356
Varianzas no iguales			-10,401	3,970	0,001	-,30533	0,2936	-,3871	-,2236

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se observa que el valor de Sig. bilateral es menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que la aplicación del MRP mejora en forma significativa la eficiencia.

Con los valores de la tabla 9 se calcularon los estadísticos descriptivos para la eficacia utilizando el software SPSS.

4.4. Mejora de la eficacia de la empresa A&N Proyectos S.A.C con la aplicación de MRP.

Para determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la eficacia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023 se procedió a obtener los datos del antes y después de la eficacia para realizar los cálculos respectivos tales como los estadísticos descriptivos e inferenciales, la normalidad y la contrastación de las hipótesis.

Tabla 16**Valores de eficacia antes y después de la aplicación del MRP**

Meses	Eficacia		
	Antes	Meses	Después
Noviembre	0,42	Abril	0,86
Diciembre	0,46	Mayo	0,90
Enero	0,55	Junio	0,92
Febrero	0,43		
Marzo	0,45		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17**Estadísticos descriptivos para la eficacia antes y después de la aplicación del MRP.**

Estadísticos	Pre - test	Post - test
Media	0,5880	0,9667
Mediana	0,5900	0,9600
Desviación Standard	0,3768	0,1155
Asimetría	-0,86300,	1,225

Fuente: Elaboración propia

Se calculó la normalidad de los valores de la eficacia para determinar la prueba de hipótesis a utilizar.

Tabla 18**Normalidad para la eficacia**

	Kolmogorov-Smirnov (a)			Shapiro-Wilk			Normal
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Antes	0,315	5	0,116*	0,821	5	0,119	
Despues	0,253	3		0,964	3	0,637	Si

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la prueba de S-W en la tabla 11 indican que los valores para el antes tienen un comportamiento normal (Sig. = 0,119 es mayor que 0,05) al igual

que los datos del después (Sig.=0,637 es mayor que 0,05) lo que determinó el uso de la prueba T de Student para probar la hipótesis:

Ho: La planificación de requerimiento de materiales no mejora significativamente la eficacia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

H1: La planificación de requerimiento de materiales mejora significativamente la eficacia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

Tabla 19
Prueba T de muestras independientes

Eficiencia, se han asumido:	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba de muestras independientes						
	F	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Varianzas iguales	0,389	,556	-12,916	6	0,000	-,43133	0,3340	-,5131	-,3496
Varianzas no iguales			-14,837	5,967	0,000	-,43133	0,2907	-,5027	-,3601

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se observa que el valor de Sig. bilateral es menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que la aplicación del MRP mejora en forma significativa la eficacia.

4.5. Mejora de la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C con la aplicación de MRP.

Para determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023 se procedió a obtener los datos del antes y después de la productividad para realizar los cálculos respectivos tales como los estadísticos descriptivos e inferenciales, la normalidad y la contrastación de las hipótesis.

Tabla 20**Valores de productividad antes y después de la aplicación del MRP**

Meses	Productividad		
	Antes	Meses	Después
Noviembre	63%	Abril	74%
Diciembre	53%	Mayo	79%
Enero	61%	Junio	86%
Febrero	59%		
Marzo	58%		

Fuente: Elaboración propia

Se calculó la normalidad de los valores de la productividad para determinar la prueba de hipótesis a utilizar.

Tabla 21**Normalidad para la productividad**

	Kolmogorov-Smirnov (a)			Shapiro-Wilk			Normal
	Estadístic o	gl	Sig.	Estadístic o	gl	Sig.	
Antes	0,216	5	,200*	0,956	5	0,783	Si
Después	0,211	3		0,991	3	0,817	Si

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la prueba de S-W en la tabla 14 indican que los valores para el antes tienen un comportamiento normal (Sig. = 0,783 es mayor que 0,05) al igual que los datos del después (Sig.=0,817 es mayor que 0,05) lo que determinó el uso de la prueba T de Student para probar la hipótesis:

Ho: La planificación de requerimiento de materiales no mejora significativamente la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

H1: La planificación de requerimiento de materiales mejora significativamente la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

Tabla 22
Prueba T de muestras independientes

Productividad, se han asumido:	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba de muestras independientes						
	F	Sig.	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Varianzas iguales	0,685	,440	-6,151	6	0,010	-,20867	0,3392	-,2917	-,1257
Varianzas no iguales			-5,397	2,966	0,015	-,20867	0,3867	-,3325	-,0848

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se observa que el valor de Sig. bilateral es menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que la aplicación del MRP mejora en forma significativa la productividad.

V. DISCUSIÓN

El primer objetivo consistió en realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023. El de Ishikawa es una técnica empleada para identificar los posibles causales de un problema en específico, empleado también para mejorar recursos y procesos en una organización (Coletti et al., 2010 citado por Burgasí et al., 2021). En la investigación realizada se utilizó el diagrama de Ishikawa para mostrar las causas que originan la baja productividad y en base al cálculo porcentual de frecuencias de ocurrencias de causas se construyó el diagrama de Pareto, identificándose seis causas raíces como son material Incompleto, personal poco capacitado en el procedimiento, entrega a destiempo, contar con un solo porta bobinas y falla de control de calidad en la recepción de materiales.

En la investigación se planteó como segundo objetivo específico aplicar la planificación de requerimiento de materiales en la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023. Según Aparicio (2019) el MRP es una herramienta de gestión de inventarios que se encuentra orientado a productos finales y detalla el volumen de productos para su realización en un periodo y durante una corta planeación. Para llevar a cabo la implementación del MRP se consideró en la investigación desarrollada: limpieza y ordenamiento de almacén, conteo de materiales, clasificación de materiales. elaboración de registro de stock y control de las entradas y salidas de materiales. En la investigación realizada por Aparicio (2018) se tuvo en cuenta para la implementación de actividades: limpieza y ordenamiento de almacén, conteo de materiales, clasificación de materiales, elaboración de registro de stock, control de las entradas y salidas de materiales y la utilización de órdenes de salidas de materiales como se observa se emplearon actividades similares en ambas investigaciones.

El tercer objetivo específico consistió en determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la eficiencia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023. Según Fontalvo (2018) la eficiencia se obtiene a través del logro de un resultado deseado empleando una cantidad mínima de insumos (Aparicio, 2018). En la investigación realizada se encontró un valor de significancia (Sig. bilateral) menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula y

aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que la aplicación del MRP mejora en forma significativa la eficiencia. Este resultado coincide con los de Medina (2019) quien a través de implementación de MRP logró reducir 2.6% en promedio el cumplimiento de los pedidos (tiempo) consiguiendo un 35% de mejoría con respecto a la muestra inicial. Se concluyó que la implementación de la metodología MRP fue de utilidad en la empresa obteniendo mejoras en el indicador de eficiencia. En ambos casos la aplicación del MRP causa mejoras en la eficiencia del proceso.

El cuarto objetivo específico consistió en determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la eficacia de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023. Isuiza (2017) define la eficacia como la puesta en valor de la elaboración de un producto o la ejecución de un servicio brindado es decir se trata de un indicador que favorece el cálculo completo de la productividad. En la investigación realizada por Calmet y Rosas (2022) para demostrar la efectividad de la aplicación de MRP con el fin de mejorar el control sobre el proceso de producción en una empresa veterinaria se logró aumentar los niveles de servicio, reduciendo la inversión en inventarios, las roturas de stock, el consumo y pérdidas de costos de ventas logrando mejorar en forma sustancial las funciones del proceso productivo de la empresa veterinaria, es decir la eficacia. En conclusión, en ambas investigaciones se originó un aumento de la eficacia, a diferentes escalas, como resultado de la aplicación del Plan de Requerimiento de Materiales a pesar de realizarse procesos diferentes.

El objetivo general consistió en determinar en qué medida la planificación de requerimiento de materiales mejora la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023. En cuanto a la productividad, se define como la capacidad que tiene un sistema para producir, es la relación que se tiene entre los productos que son obtenidos y los recursos que son empleados (Isuiza, 2017). De acuerdo con Prokopenko (1989), se refiere a la producción de un sistema productivo o de servicios y su relación con los recursos que se utilizan. Es de este modo que la productividad se define como la utilización de manera eficiente del trabajo, energía, recursos, materiales o información durante la actividad productiva de bienes o servicios. En la investigación desarrollada se encontró que

el valor de significancia. bilateral en la prueba de hipótesis para la productividad es menor a 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que la aplicación del MRP mejora en forma significativa la productividad. Al igual que Urbano et. al (2021) quien realizó la implementación del MRP en seis pasos. encontrando una mejora en el proceso de planeación de insumos, se optimizó el recurso económico en un 35% (debido a que se anticiparon las compras y cantidades necesarias); y por último, se logró liberar un 55% del espacio físico del almacén, concluyendo que las herramientas desarrolladas mejoraron la productividad, la toma de decisiones y control de insumos de la empresa. En ambos casos la aplicación del MRP causa mejoras en la productividad del proceso.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó mediante la prueba T la existencia de evidencias estadísticas significativas en relación con las disparidades de los promedios de productividad entre el pre y post test. Por consiguiente, se sostiene que la productividad después de la planificación de requerimientos de materiales es superior a la productividad previa a ella en la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023
2. Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023 encontrando que las causas raíces que generaron la baja productividad están el material incompleto, personal poco capacitado en el procedimiento, entrega a destiempo, solo se cuenta con una porta bobinas y fallas de control de calidad en la recepción de materiales.
3. Se aplicó el MRP y se tomó como producto de estudio el tendido de cable que es el principal eje en la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023
4. Se determinó mediante la prueba T la presencia de evidencias estadísticas significativas acerca de las diferencias de los promedios de eficiencia entre el pre y el post test, lo cual indica que la eficiencia después de la planificación de requerimientos de materiales es más elevada que la eficiencia después de la planificación de requerimientos de materiales.
5. Se ha constatado mediante la prueba T la existencia de evidencias estadísticas significativas en relación con las disparidades de los promedios de eficacia entre el pre y post test. Por consiguiente, se sostiene que la eficiencia después de la planificación de requerimientos de materiales es superior a la eficacia previa a la planificación de requerimientos de materiales en la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023.

VII. RECOMENDACIONES

Al área de Recursos Humanos que programe capacitaciones al personal del área de almacén y de producción sobre la teoría y práctica sobre la planificación de requerimientos de materiales.

Al responsable de producción de la empresa que amplíe el estudio de la variable Planificación de Requerimiento de Materiales, ya que esto nos llevará a mejorar la productividad con respecto al tendido de cable logrando cumplir en su mayoría con las ordenes de servicio asignadas a la empresa

A los nuevos investigadores analizar el área de almacén para realizar una gestión de inventarios que se complemente con la Planificación de Requerimientos de Materiales

REFERENCIAS

- Acuña, D. (2018). Implementación del sistema MRP y la gestión logística en la empresa Julio Crespo Perú S.A.C., año 2017. [Tesis de Maestría]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22046>
- Aparicio, J. J. (2018). *Aplicación de la planificación de los requerimientos de materiales (MRP) para mejorar la productividad en el área servicio de mantenimiento de la empresa Autoclass S.A.C., Surquillo, 2018 [Tesis de pregrado]*. Universidad César Vallejo.
- Arana, J. (2015). *Aplicación de técnicas de estudio del trabajo para incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas [Tesis de pregrado]*. Universidad Católica de Santa María.
- Baca, E. M. (2022). *Aplicación de ingeniería de métodos en el área de producción para mejorar la productividad en textil Adrián Prado - Piura 2022 [Tesis de pregrado]*. Universidad César Vallejo.
- Calmet, L., & Rosas, Y. (2022). Productivity increases through the implementation of a service management model based on Lean Service, MRP, and SLP in cleaning and pet care services SMEs. Universidad de Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12724/17169>
- Carro, R., & Gonzalez, D. (2012). *Productividad y competencia*. Obtenido de Universidad Nacional del Mar de Plata: <https://bit.ly/3L1iN9x>
- Cipta, H., Aprilia, R., & Kurniawan, H. (2023). Material requirements planning method for controlling inventory of raw materials. *Jurnal Teknik Informatika C.I.T Medicom*, 15(1), 1-8.
- Cipta, H., Aprilia, R., & Kurniawan, H. (2023). Material requirements planning method for controlling inventory of raw materials. *Jurnal Teknik Informatika C.I.T Medicom*, 15(1), 01-08. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/369811998_Material_requirements_planning_method_for_controlling_inventory_of_raw_materials

- COMEX. (8 de Abril de 2022). Los costos logísticos de las empresas en el país son del 16% en promedio, pero un 21.1% para las microempresas. *Comex Perú.: Semanario 1115*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/los-costos-logisticos-de-las-empresas-en-el-pais-son-del-16-en-promedio-pero-un-211-para-las-microempresas>
- Condori, S. (2007). *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de planificación de producción de una empresa de elaboración de perfumes [Tesis de pregrado]*. Pontifica Universidad Católica del Perú.
- Flores, A. (01 de febrero de 2008). *Sistemas MRP Materials Requirement Planning (Planeación de recursos de materiales)*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/sistemas-mrp-materials-requirement-planning/>
- Gaviño, G., Vázquez, S., Barrios, E., & Velarde, J. (2021). Procedimiento matemático, orientado a la simulación en Flexsim, mediante un sistema de enseñanza de planificación de requerimiento de materiales (MRP). *Revista Investigación Operacional*, 42(3), 409-421. Obtenido de <https://rev-inv-ope.pantheonsorbonne.fr/sites/default/files/inline-files/42321-12.pdf>
- González, A. (2020). Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 133-142. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100133>
- Hasanti, N., Permatasari, E., Nurhasanah, N., & Hidayat, S. (2019). Implementacion of material requirement planning (MRP) on raw material order planning systema for garment Industry. *Materials Science and Engineering*, 1-8.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. Sexta edición. doi:ISBN 978-1-4562-2396-0
- Huamán, M., Villalobos, E., & Armas, J. (2020). Gestión logística para mejorar la productividad en la empresa Agroindustria CARAZ S.A.C. *Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 7(2), 113-120. Obtenido de <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1453/2023>

- Isuiza, A. D. (2017). *Aplicación del plan de requerimiento de materiales (MRP) para la mejora de la productividad del área de logística en la empresa lumen ingeniería S.A.C., los olivos, 2017 [Tesis de pregrado]*. Universidad César Vallejo.
- Jacobs, R., & Chase, R. (2018). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education.
- Lestari, S., & Nurdiansah, D. D. (2018). Analisa perencanaan kebutuhan material pada perusahaan manufaktur kertas dengan metode material requirement planning (MRP) [Análisis de la planificación de requerimientos de materiales en empresas fabricantes de papel con el método MRP]. *INTECH Journal of Industrial Engineering, University of Serang Raya*, 4(2), 59-64.
- Lienardo, D., & Fuk, D. (2020). Analisis perbandingan metode material requirements planning (MRP) dengan metode pengendalian material Proyek a. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(2), 223-236.
- Lozada, C. (2022). Modelo de Planificación MRP (Material Requirements Planning) para optimizar la distribución de materiales educativos en la Ugel Ferreñafe. [Tesis de Maestría].
- Maya, F., Aswara, N., & Susanti, E. (2020). Application of material requirement planning with ARIMA forecasting and fixed order quantity method in optimizing the inventory policy of raw materials of Sederhana Restaurant in Palembang. *Proceedings of the 5th Sriwijaya Economics, Accounting, and Business Conference*. Sriwijaya. doi:10.2991/aebmr.k.200520.014
- Medina, E. (2019). Implementación de un Plan de Mejora de Procesos para optimizar la gestión de Requerimiento de Materiales en el Archivo de Pensionamiento de una Empresa Tercerizadora. [Tesis de Maestría]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2534>
- Pérez, D. (2007). Gestión de operaciones. El Sistema MRP (Material Requirement Planning).

- Permane, S., & Andriani, M. (2021). Production capacity requirements planning using the capacity method requirement planning. *International Journal of Engineering, Science & Information Technology*, 1(4), 36-40.
- Purnamadewi, S., Purnamasari, S., & Sriwidadi, T. (2022). Planning and Controlling Raw Material of Balado Seasoning Using Material Requirements Planning (MRP) Method. *Proceedings of the 7th North American International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (págs. 1627-1635). Florida: IEOM Society International. Obtenido de <https://ieomsociety.org/proceedings/2022orlando/380.pdf>
- Putri, A. S., & Rosydi, B. I. (2020). Analysis of raw material inventory for insecticide packaging bottle with material requirement planning: a case study. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industr*, 4(2), 93-98. doi:<http://dx.doi.org/10.30656/jsmi.v4i2.2765>
- Regina, G., Zaafira, N., Shafira, P., & Nurcahyo, R. (2021). Improving Small Apparel Company's Production Planning using Demand Forecasting and Material Requirement Planning. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (págs. 291-302). Bangalore: IEOM Society International. Obtenido de <https://www.ieomsociety.org/proceedings/2021india/79.pdf>
- Reyes, P. (2011). Planeación de requerimientos de materiales (MRP). *Características principales y mecánica de funcionamiento*.
- Roque, C. (2020). Slotting en la gestión de inventarios de la empresa Costeño Alimentos S.A.C, Callao 2020. [Tesis de maestría]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/66702>
- Salvador, R. (2021). Sistema de MRP y la productividad en sala de operaciones 2B del H.N.E.R.M.E. 2020. [Tesis de Maestría]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62405>
- Suresh, N., & Eldhose, S. (2018). Analysis of critical factors affecting construction productivity. *International Journal of Advances in Engineering Research*

IJAER, 5(15), 18-25. Obtenido de
<https://ijaer.com/admin/upload/03%20Neelima%20Suresh.pdf>

Urbano, J., García, L. E., De la Mora, T., Vargas, J., & Cruz, V. (2021). Mejora de la Productividad en una Empresa Manufacturera del Norte del Estado de Veracruz. *Conciencia Tecnológica*(61). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94467989005>

Yangez, M. (2007). Guía práctica de economía de la empresa II: áreas de gestión y producción: teoría y ejercicios. Barcelona, España: Ediciones Universidad de Barcelona.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Planificación de Requerimiento de Materiales (Variable independiente)	La Planificación de Requerimiento de Materiales o MRP (<i>Material Requirement Planning</i>) es una herramienta para la planificación de las necesidades de material. Este sistema de planificación de materiales y gestión de stocks responde a la pregunta ¿Cuánto y cuándo aprovisionarse? Condori (2007)	Se usa para planificar y programar los requerimientos de materiales a tiempo destinadas a las operaciones de producción. Se mide en función de los pasos para la realización de requerimiento de materiales.	Plan maestro de producción	$\frac{\text{Número de pedidos entregados}}{\text{Total de pedidos planificados}} \times 100$	Razón
			Estado de inventarios	$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}}$	Razón
			Lista de materiales	$\frac{\text{Solicitud de pedidos}}{\text{Unidades disponibles de pedido}} \times 100$	Razón
Productividad (Variable dependente)	La productividad se trata de la relación existente entre la producción de bienes o servicios de un sistema y los recursos utilizados para generarlo. (Carro y Gonzáles, 2012)	Es la resultante de una actividad de producción y los medios utilizados. Se mide de acuerdo a sus componentes de eficiencia y eficacia.	Eficiencia	$\frac{\text{Número de solicitudes correctamente entregadas}}{\text{Total de solicitudes entregadas}} \times 100$	Razón
			Eficacia	$\frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Total de despachos requeridos}} \times 100$	Razón

Anexo 3. Guía de entrevista

Guía de entrevista

El objetivo de esta encuesta es obtener información sobre los problemas frecuentes en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan que la productividad aumente en la empresa A&N Proyectos S.A.C.; dicha información servirá para la investigación denominada “*Planificación de requerimiento de materiales para mejorar la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.*” La información recopilada será utilizada solo para fines académicos.

Muchas gracias por su participación.

Fecha:

Área:

Encargado:

- 1. ¿Qué problemas se presentan en cuanto a mano de obra en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.? Indicar frecuencia mensual.**
- 2. ¿Qué problemas se presentan en cuanto a maquinaria y herramientas en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.? Indicar frecuencia mensual.**
- 3. ¿Qué problemas se presentan en cuanto a metodología en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.? Indicar frecuencia mensual.**
- 4. ¿Qué problemas se presentan en cuanto a medio ambiente en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.? Indicar frecuencia mensual.**

5. ¿Qué problemas se presentan en cuanto a materia prima en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.? Indicar frecuencia mensual.

6. ¿Qué problemas se presentan en cuanto a proveedores en el servicio de tendido de cable eléctrico que dificultan la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C.? Indicar frecuencia mensual.

Anexo 4. Validación de instrumentos de recolección de datos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Gerardo Sosa Panta, con DNI N° 03591940, Magister en Docencia Universitaria, de profesión Ingeniero Industrial Desempeñándome actualmente como Docente en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los siguientes instrumentos:

- Ficha de observación N°1: Reporte de Plan maestro de producción.
- Ficha de observación N°2: Reporte del Estado de inventario.
- Ficha de observación N°3: Reporte de Lista de materiales.
- Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficiencia.
- Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficacia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Ficha de observación N°1: Reporte de Plan maestro de producción	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		

7.Consistencia			X		
8.Coherencia			X		
9.Metodología			X		

Ficha de observación N°2: Reporte del Estado de inventario	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			X		
2.Objetividad			X		
3.Actualidad			X		
4.Organización			X		
5.Suficiencia			X		
6.Intencionalidad			X		
7.Consistencia			X		
8.Coherencia			X		
9.Metodología			X		

Ficha de observación N°3: Reporte de Lista de materiales	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			X		
2.Objetividad			X		
3.Actualidad			X		

4.Organización			X		
5.Suficiencia			X		
6.Intencionalidad			X		
7.Consistencia			X		
8.Coherencia			X		
9.Metodología			X		

Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficiencia	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			X		
2.Objetividad			X		
3.Actualidad			X		
4.Organización			X		
5.Suficiencia			X		
6.Intencionalidad			X		
7.Consistencia			X		
8.Coherencia			X		
9.Metodología			X		

Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficacia	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente.




Mg. Gerardo Sosa Panta
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 67114

Mg. : Ing° Gerardo Sosa Panta

DNI: 03591940

Especialidad: Ingeniero Industrial

E-mail: gerardodolar@gmail.com



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Severin Augusto Fahsbender Cespedes, con DNI N° 02644838, Magister en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, de profesión Ingeniero Industrial

Desempeñándome actualmente como docente de la Universidad César Vallejo,

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los siguientes instrumentos:

- Ficha de observación N°1: Reporte de Plan maestro de producción.
- Ficha de observación N°2: Reporte del Estado de inventario.
- Ficha de observación N°3: Reporte de Lista de materiales.
- Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficiencia.
- Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficacia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Ficha de observación N°1: Reporte de Plan maestro de producción	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		

7.Consistencia			X		
8.Coherencia			X		
9.Metodología			X		

Ficha de observación N°2: Reporte del Estado de inventario	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			X		
2.Objetividad			X		
3.Actualidad			X		
4.Organización			X		
5.Suficiencia			X		
6.Intencionalidad			X		
7.Consistencia			X		
8.Coherencia			X		
9.Metodología			X		

Ficha de observación N°3: Reporte de Lista de materiales	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			X		
2.Objetividad			X		
3.Actualidad			X		

4.Organización			X		
5.Suficiencia			X		
6.Intencionalidad			X		
7.Consistencia			X		
8.Coherencia			X		
9.Metodología			X		

Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficiencia	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			X		
2.Objetividad			X		
3.Actualidad			X		
4.Organización			X		
5.Suficiencia			X		
6.Intencionalidad			X		
7.Consistencia			X		
8.Coherencia			X		
9.Metodología			X		

Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficacia	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente.



MGTR. SEVERIN AUGUSTO FAHSBENDER CESPEDES
ING. INDUSTRIAL
CIP 32559

Mg. : ING Severin Augusto Fahsbender Cespedes

DNI: 02644838

Especialidad: Ingeniero Industrial



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Oliver F. Gueles Bastaride, con DNI N° 02841346
Magister en Informática, de profesión Ingeniero Industrial
Desempeñándome Docente actualmente en el SUBE como
Docente en el SUBE PUV20

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los siguientes instrumentos:

- Ficha de observación N°1: Reporte de Plan maestro de producción.
- Ficha de observación N°2: Reporte del Estado de inventario.
- Ficha de observación N°3: Reporte de Lista de materiales.
- Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficiencia.
- Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficacia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Ficha de observación N°1: Reporte de Plan maestro de producción	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		

6.Intencionalidad			✓		
7.Consistencia			✓		
8.Coherencia			✓		
9.Metodología			✓		

Ficha de observación N°2: Reporte del Estado de inventario	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			✓		
2.Objetividad			✓		
3.Actualidad			✓		
4.Organización			✓		
5.Suficiencia			✓		
6.Intencionalidad			✓		
7.Consistencia			✓		
8.Coherencia			✓		
9.Metodología			✓		

Ficha de observación N°3: Reporte de Lista de materiales	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			✓		
2.Objetividad			✓		

3.Actualidad			✓		
4.Organización			✓		
5.Suficiencia			✓		
6.Intencionalidad			✓		
7.Consistencia			✓		
8.Coherencia			✓		
9.Metodología			✓		

Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficiencia	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.Claridad			✓		
2.Objetividad			✓		
3.Actualidad			✓		
4.Organización			✓		
5.Suficiencia			✓		
6.Intencionalidad			✓		
7.Consistencia			✓		
8.Coherencia			✓		
9.Metodología			✓		

Ficha de Reporte de Datos de Medición de Eficacia	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia			✓		
9. Metodología			✓		

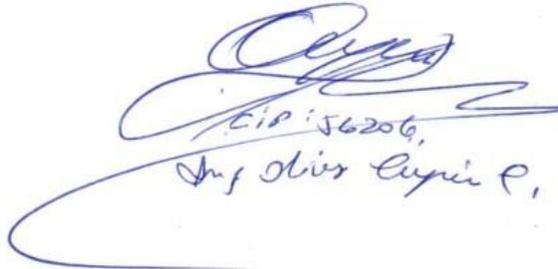
En señal de conformidad firmo la presente.

Mg. : Ing. Oliver F. Cepín Castañeda

DNI: 02895346

Especialidad: Ing. Industrial

E-mail: ocypin@hotmail.com


CIP: 56206,
Ing. Oliver Cepín F.

Anexo 4. Carta de aceptación de la empresa

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo CESAR Marchena Moei, identificado
con DNI 03891210, en mi calidad de Representante Legal
del área de
de la empresa A y N Proyectos
con R.U.C N° 20503101913, ubicada en la ciudad de Tabara - LIMA

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor(a, ita,) Neyra Montalban Christophee
Identificado(s) con DNI N° 46966644 de la (x) Carrera profesional Ingeniería Industrial
para que utilice la siguiente información de la empresa:
- Reporte diario de Producción - Inventario
- Reporte de Entradas y salidas de Materiales
- Reporte de Tendidos de Cables

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación,
(x) Tesis para optar el Título Profesional.

(x) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

() Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

(x) Mencionar el nombre de la empresa.


A&N PROYECTOS SAC
Cesar Marchena Moei
Representante Legal

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 03891250

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Estudiante

DNI: 46966644

Anexo 5. Documentación proceso de tendido del cable se detalla

Planificación

Antes de comenzar con el tendido del cable se realiza una planificación detallada para lograr que el proyecto se lleve a cabo de manera eficiente y segura. Esto puede incluir la revisión de los planos y especificaciones de ingeniería, la identificación de las rutas de cableado, la determinación de las necesidades de materiales y equipos, y la evaluación de los riesgos y consideraciones de seguridad para la cual se deben llenar los documentos de seguridad necesarios, como son los ATS, permisos de trabajo, etc.

Preparación del sitio

El sitio donde se realizará el trabajo se prepara adecuadamente antes de comenzar con el tendido del cable para garantizar la eficiencia y que el lugar de trabajo sea seguro. Esto puede incluir la limpieza del área, bloquear o si es necesario aislar los cables y conexiones ya existentes.

Identificación de las ubicaciones de los puntos de alimentación

Aquí se identifican los puntos de alimentación donde se conectará el cable. Esto puede incluir subestaciones, transformadores, equipos eléctricos u otros dispositivos de conexión. La ubicación de estos puntos debe tenerse en cuenta al seleccionar la ruta del cableado.

Preparación del cable

El cable se prepara antes de su instalación para lograr que se encuentre en óptimas condiciones para su uso, lo que conlleva a que se realicen pruebas de resistencia y aislamiento, así como una prueba de continuidad. Esto puede incluir la medición y corte del cable según las especificaciones del proyecto, la eliminación de cualquier tipo de cubierta protectora y la limpieza de los extremos. Asimismo, se deben tomar precauciones para evitar que el cable se dañe durante su preparación y manipulación.

Instalación de cable

Una vez preparado el cable, se da comienzo al proceso de instalación. El cable se coloca cuidadosamente en la zanja o en la ubicación marcada y se asegura en su lugar para evitar el movimiento o la tensión innecesaria. Para esto se usan cintillos metálicos o de plástico según la necesidad durante todo el recorrido por las bandejas o ductos.

Conexión de los dos extremos del cable

Una vez que se ha instalado el cable, se deben conectar los extremos del cable a los puntos de terminación correspondientes. Esto puede incluir la conexión del cable a una subestación, un transformador o un dispositivo de protección. Es importante que se sigan los procedimientos de conexión recomendados en conjunto con los procedimientos de seguridad necesarios para evitar accidentes.

Pruebas y puesta en marcha

Después de que se ha completado la conexión del cable, se realizan pruebas para verificar que el cable esté funcionando correctamente. Esto puede incluir pruebas de continuidad, resistencia, aislamiento y voltaje, para descartar algún incidente durante el tendido. Si se superan con éxito las pruebas, el cable se considera listo para entrar en servicio.

Documentación

Se documentan todas las etapas del proceso de tendido del cable, incluyendo la planificación, la instalación, las pruebas y la puesta en marcha. Esto puede incluir informes de inspección, certificados de conformidad, registros de pruebas y cualquier otra documentación relevante.

Anexo 6. Actividades como parte del reordenamiento del área logística de la empresa

Se realizaron las siguientes actividades como parte del reordenamiento del área logística de la empresa:

Limpieza y ordenamiento de almacén

Con el fin de contar con un ambiente ordenado y limpio que pueda brindar las facilidades de despacho y comodidad de los trabajadores se realizó el ordenamiento y limpieza del almacén de materiales de la empresa en el plazo de 3 días.

ANTES



DESPUES



Conteo de materiales

Se procedió con el inventario de los materiales en almacén con el propósito de tener un listado de los materiales disponibles y sus cantidades exactas para su posterior clasificación. El plazo fue de tres días.

	A	B	C	D	E	F	G
1	MOVIMIENTO DE ALMACEN						
2	AL 31 DE Mayo DE 2023						
3	ALMACEN : 012 - PROYECTO TALARA - C.C 181						
4							
6	INSUMOS	UNIDAD	INGRESOS	SALDO FINAL	Costo Prom Unitario \$/.	Consumo Valorizado \$/.	Stock Final Valorizado \$/.
7	TUBERIA Y ACCESORIOS PVC		2	2		0	850
8	06983 - SERVICIO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS		1	1	600		600
9	07108 - CERTIFICADO DE RIGGER		1.00	1.00	250.00		250.00
10							
11	CABLES		518.00	518.00		0.00	200,719.77
12	CABLE P/TERMOCUPLA TIPO E 2 x 20AWG		45	45	4.20		189
13	CABLE P/TERMOCUPLA TIPO J C/FUNDA DE FIBRA DE VIDRIO Y		159	159	5.00		795
14	CABLE P/TERMOCUPLA TIPO K 2 x 18AWG		205	205	5.20		1066
15	CABLE P/TERMOCUPLA Tipo K 2 x 18AWG, EQ.1mm2		201	201	4.50		904.5
16	CABLE P/TERMOCUPLA TIPO K C/FUNDA DE FIBRA DE VIDRIO Y		148	148	5.20		769.6
17	CABLE P/TERMOCUPLA Tipo K, 2x18AWG (1mm2)		250	250	4.36		1090
18	CABLE PARA PUESTA A TIERRA		120	120	3.16		378.768
19	CABLE PUESTA A TIERRA CPT 35MM2 amarillo- verde libre halogeno		300		0.60		179.55
20	CABLE PUESTA A TIERRA CPT 6MM2		200	200	2.44		487.36
21	CABLE RV-K 4G 6MM2 0.61kv negro CL5, Mt.Migueloz, cod.1003697		100	100	2.44		243.68
22	CABLE RV-K 4G 6MM2 0.61kv,Mt.Migueloz, COD. 1003697		60	60	6.24		374.49
23	CABLE RV-K 4X16MM2 0.61KV PVC negro CL5, Mt.Migueloz,cod.1003842		100	100	1.88		187.65
24	CABLE R21-K 3G4MM2 0.61KV LIBRE HALOG. VERDE, CL5		200	200	2.24		448.88
25	CABLE R21-K 3G4MM2 0.61KV LIBRE HALOG. VERDE, CL5		200	200	2.33		465.4
26	CABLE R21-K 3G4MM2 0.61KV LIBRE HALOG. VERDE, CL5 Migueloz		100	100	2.24		224.44
27	CABLE R21-K 3G4MM2 0.61KV LIBRE HALOG. VERDE,CL5		100	100	2.68		267.98
28	CABLE R21-K 3G6MM2 0.61KV LIBRE HALOG. VERDE, CL5		50	50	2.54		127.1
29	CABLE THW N°12 NEGRO, G.R. 003-0015547		100	100	227.97		22796.61
30	CABLE THW N°12 ROJO GR. 003-0014302		500	500	227.97		113983.05
31	CABLE THW N°12 ROJO GR.003-0015011		100	100	2.46		245.8
32	CABLE THW N°14 AV, G.R. 003-0015547		300	300	156.78		47033.91
33	CABLE THW N°14 ROJO GR.003-0015011		100	100	2.54		254.2

Clasificación de materiales

Se clasificaron los materiales en existencia de acuerdo con sus características de modelo, tipo y marca con el fin de facilitar el abastecimiento y despacho de los mismos. El plazo fue de tres días.

Elaboración de registro de stock

Se realizó un registro informático de la clasificación realizada con la finalidad de llevar un control real de las entradas y salidas de materiales. El plazo fue de tres días.

Control de las entradas y salidas de materiales

Se realizó el control de las entradas y salidas de materiales con el fin de conocer su demanda, acortando los tiempos de espera cuando se solicitaba un material. Esta actividad deberá realizarse de forma periódica a lo largo del año con el fin de conocer la situación de los materiales.

Utilización de órdenes de salidas de materiales

Se utilizaron formatos de órdenes de salida de materiales con el fin de llevar un registro físico. Esta actividad deberá realizarse a lo largo del año cada vez que se lleve a cabo una salida de materiales.

 **FORMATO DE CONTROL DE ALMACEN** 001- 0010000

Fecha: _____
ALMACEN: _____ AREA DE TRABAJO: _____

INGRESO SALIDA

Motivo:
Ingreso por compra
Ingreso por custodia
Ingreso por devolución de obra Empresa _____

Motivo:
Salida por uso de obra
Transferencias internas entre almacenes
Salida por deterioro y/o mal estado

Código	Descripción	UM	Cantidad

Despachado por (Almacén): _____ Nombre: _____ Firma: _____
Autorizado por (Obra): _____ Nombre: _____ Firma: _____
Recibido por (Obra): _____ Nombre: _____ Firma: _____

Observaciones

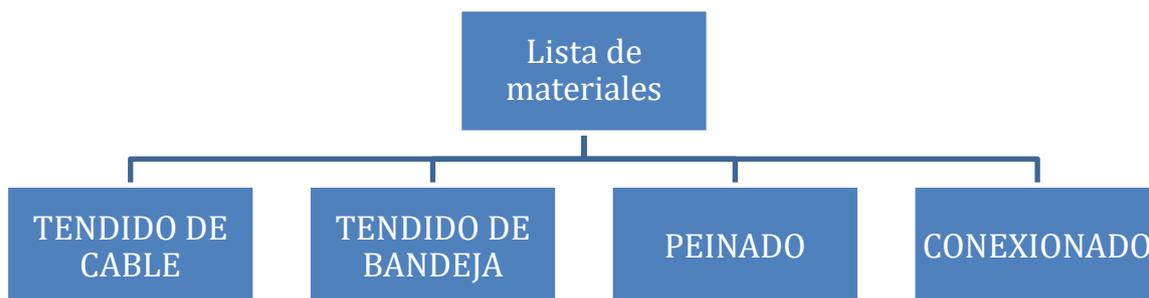
Capacitación de personal

Se llevó a cabo una capacitación tanto de jefes como operarios con el fin de que conozcan los alcances y la puesta en marcha del MRP.



Se realizó por niveles. Los niveles se asignaron en forma descendente dentro de la estructura del servicio de tendido de cable eléctrico. En este caso, la lista de materiales se presentará en una lista de un solo nivel.

Anexo 7. Lista de materiales del servicio de tendido de cable eléctrico



Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Lista de materiales por componente

Código	Descripción	Cantidad	Unidad
A	CABLE	50	METROS
B	BADEJA METALICA	50	UNIDADES
B	CINTILLOS PLASTICOS	200	UNIDADES
B	PERNOS CABEZA DE COCHE	150	UNIDADES
C	TUBERIA CONDUID	17	UNIDADES
C	GRAPAS DE FIJACION TIPO Z	50	UNIDADES
D	CINTILLOS PLASTICO	200	UNIDADES
D	TERMINALES DE COMPRESION	50	UNIDADES
D	PRENSA TERMINALES	2	UNIDADES

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Planificación de requerimiento de materiales para mejorar la productividad de la empresa A&N Proyectos S.A.C., Piura, 2023", cuyo autor es NEYRA MONTALBAN CHRISTOPER JUNIOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 04 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO DNI: 16706577 ORCID: 0000-0003-1270-0402	Firmado electrónicamente por: PLEONARDOCN el 26-07-2023 10:15:21

Código documento Trilce: TRI - 0571625